VOLTWERK

VIS 1050 / 1400

Betriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung 7
1.1 Kurzbeschreibung 7
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
1.3 Normen und Richtlinien 8
1.4 Zu dieser Anleitung 8

2 Sicherheit 9
2.1 Pflichten des Betreibers 9
2.2 Elektrofachkraft 10
2.2.1 Qualifikation 10
2.2.2 Pflichten 11
2.3 Grundlegende Sicherheitshinweise 12
2.3.1 Transport- und Aufstellhinweise 15
2.4 Warnhinweise 16
2.4.1 In und an der Wechselrichterstation 16
2.4.2 In der Betriebsanleitung 17
2.5 Sicherheitseinrichtungen 19
2.5.1 Im Zentralwechselrichter 19
2.5.2 In der Wechselrichterstation 23
2.5.3 Bauseits gefordert 25

3 Technische Beschreibung 27
3.1 Typenschild 27
3.2 Komponenten 28
3.2.1 Zentralwechselrichter 29
3.2.2 Anlagenüberwachung 30
3.2.3 NH-Lastschaltleisten 34
3.2.4 Niederspannungsverteilung 34
3.2.5 Eigenbedarfsversorgung 35
3.2.6 Mittelspannungskomponenten 35
3.2.7 Main Switch Inverter OFF 36
3.2.8 Kabeldurchführung 36
3.2.9 Türen 37
3.2.10 Beleuchtung und Steckdosen 37
3.3 Belüftung 38
3.3.1 Ablufthauben 38
3.3.2 Stationslüfter 39
3.3.3 Luftführung im Betriebsraum 39
3.3.4 Im Mittelspannungsraum 39
3.4 Erdung 40
3.5 Allgemeine Anforderungen an den Aufstellort 41
3.6 Anforderungen an die Kabeldurchführung 42
3.6.1 DC-Seite 42
3.6.2 AC-Seite 43
3.7 Schutzvorrichtungen 44
3.7.1 Freischalter 44
3.7.2 Fehlerstromschutz RCD-Schutzschalter 45
3.7.3 Blitzschutzkonzept 45

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

3.7.4 Überspannungsschutz 46

4 Installation 47
4.1 Sicherheitshinweise 47
4.2 Anlagenüberwachung anschließen 48
4.3 NH-Lastschaltleiste bedienen 50
4.3.1 NH-Lastschaltleiste öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern 50
4.3.2 NH-Lastschaltleiste schließen und sichern 50
4.4 NH00-Leiste bedienen 51
4.4.1 NH00-Leiste öffnen 51
4.4.2 NH00-Leiste schließen 51
4.5 Solargenerator anschließen 51
4.6 Mittelspannungstransformator anschließen 54
4.7 Mittelspannungsschaltanlage vorbereiten 54
4.7.1 Wechselrichterstation ohne Mittelspannungsschaltanlage 55
4.8 Wechselrichterstation erden 56
4.9 Elektrik kontrollieren 57
4.9.1 Erdung kontrollieren 57
4.9.2 DC-Seite kontrollieren 58
4.9.3 AC-Seite kontrollieren 60
4.10 Kabeldurchführungen verschließen 60
4.11 Zusätzliche Komponenten installieren 61

5 Inbetriebnahme 63
5.1 Voraussetzungen 63
5.2 Außenseite der Wechselrichterstation kontrollieren 63
5.3 Innenräume kontrollieren 66
5.3.1 Betriebsraum 66
5.3.2 Mittelspannungsraum 67
5.4 Elektrik kontrollieren 68
5.4.1 Erdung 69
5.4.2 DC-Seite kontrollieren 70
5.4.3 AC-Seite 72
5.5 Stationslüfter kontrollieren 76
5.6 Anlagenüberwachung kontrollieren 77
5.6.1 Monitoring Display 77
5.6.2 GridControl 77
5.6.3 DataInterface 78
5.7 Temperaturüberwachung Mittelspannungstransformator 78
5.8 In Betrieb nehmen 79

6 Wartung 81
6.1 Wartungsintervall 81
6.2 Sicherheitshinweise 81
6.3 Außenseite der Wechselrichterstation warten 83
6.4 Türen kontrollieren 83
6.5 Komponenten im Betriebsraum 84
6.5.1 Zentralwechselrichter kontrollieren 84
6.5.2 NH-Lastschaltleisten kontrollieren 84
6.5.3 NH00-Leiste kontrollieren 85
6.5.4 Niederspannungsverteilung kontrollieren 85
6.6 Betriebsraum warten 86
6.6.1 Taschenfilter tauschen 86
6.7 Komponenten im Mittelspannungsraum 87
6.7.1 Trafolüfter kontrollieren 88
6.7.2 Transformator Eigenbedarfsversorgung warten 89
6.8 Mittelspannungsraum warten 90

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

7 Instandsetzung 91

7.1 Taschenfilter 91
7.2 Stationslüfter tauschen 92
7.2.1 Neuen Stationslüfter kontrollieren 93
7.3 Zentralwechselrichter 94
7.4 NH-Sicherungen tauschen 94
7.5 Mittelspannungstransformator 95

8 Hilfe bei Störungen 97

8.1 Wasser in der Wechselrichterstation 97
8.2 Isolationsüberwachung löst aus 99
8.3 Stationslüfter läuft nicht 99
8.4 Eigenbedarfsversorgung ist nicht zugeschaltet 99

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

1 Einführung

1.1 Kurzbeschreibung

Die Wechselrichterstation ist ein vorkonfektioniertes Komplettsystem. Die erzeugte Energie der Zentralwechselrichter wird über Niederspannungs-Hochleistungs-Lastschaltleisten (NH-Lastschaltleisten) mit NH-Sicherung direkt zu einem Mittelspannungstransformator (MS-Trafo) geführt. Der MS-Trafo befindet sich in einem separaten, nur von außen zu erreichenden Mittelspannungsraum und wird durch einen Temperatursensor wie auch durch ein Gas-Relais überwacht.

Vor Ort sind nur noch die Solargeneratorleitungen (DC-Leitungen) an die Zentralwechselrichter, das AC-Netz sowie die Leitungen der Anlagenüberwachung anzuschließen.

Leistungsklasse [kVA]	Anzahl Zentralwechselrichter
1050	3
1400	4

Die Ausstattung und auch der Aufbau der Wechselrichterstation ist projektspezifisch und variiert entsprechend.

Optional Im Mittelspannungsraum ist optional ein Transformator für die Eigenbedarfsversorgung vorhanden. Dieser liefert die Energie für die Beleuchtung, die Anlagenüberwachung, den Betrieb der Zentralwechselrichter und die Belüftung der Wechselrichterstation.

Im Mittelspannungsraum ist optional eine Mittelspannungsschaltanlage vorhanden.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Wechselrichterstation ist ausschließlich für die Umwandlung von Gleichstrom von Solarmodulen (Solargenerator) in Wechselstrom konzipiert. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die Wechselrichterstation darf nur unter Einhaltung der technischen Daten aufgestellt und betrieben werden (*s. Register 1, Wechselrichterstation, Datenblatt*). Der bestimmungsgemäße Betrieb der Wechselrichterstation ist nur bei einer Umgebungstemperatur T = –20 °C bis +50 °C, einer relativen Luftfeuchtigkeit von max. 95 % und einer maximalen geografischen Höhe von 2000 m über Normalhöhennull (NHN) gewährleistet.

Die Zentralwechselrichter der Wechselrichterstation senden elektromagnetische Geräusche und Störungen aus, die im Wohnbereich nicht zulässig sind. Daher darf die Wechselrichterstation nicht im Wohn- oder Bürobereich eingesetzt werden. Beachten Sie dabei:

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

- Die Störfestigkeit (EMV) der Zentralwechselrichter gemäß den Anforderungen im Industriebereich (nach DIN EN 61000-6-4: 2007-09).
- Die Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker der Zentralwechselrichter (nach DIN EN 61000-3-11: 2001-04).
- Typische Geräuschemission der Wechselrichterstation:
  - 50 dB bei 10 m Entfernung und mittlerer Kühlleistung.
  - 59 dB bei 10 m Entfernung und maximaler Kühlleistung.

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch die Einhaltung der Angaben dieser Betriebsanleitung und der Anleitungen der einzelnen Komponenten der Wechselrichterstation.

Eigenmächtige Veränderungen an der Wechselrichterstation, die nicht vom Hersteller geprüft und freigegeben wurden, sind nicht gestattet. Alle Betonteile der Wechselrichterstation dürfen nicht mechanisch geändert werden. Das Anbringen von zusätzlichen Durchbrüchen oder auch das Durchbohren des Betonkörpers ist nicht zulässig. Mechanische Änderungen an den Komponenten und der Installation, insbesondere am Belüftungssystem, an der Aufstellung der Zentralwechselrichter sowie am MS-Trafo und an der Mittelspannungsschaltanlage dürfen nicht vorgenommen werden.

Bei Wechselrichterstationen mit 3 Zentralwechselrichtern (Leistungsklasse 1050 kVA) können im Betriebsraum zusätzliche Schaltschränke installiert werden. Geltende Normen und Richtlinien müssen bei der Installation der Komponenten beachtet werden.

1.3 Normen und Richtlinien

Die Normen und Richtlinien, die die Wechselrichterstation erfüllt, entnehmen Sie der Konformitätserklärung (*s. Register 9, Zertifikate, Konformitätserklärung*).

1.4 Zu dieser Anleitung

Die deutsche Anleitung ist die Originalfassung. Bei Fragen, Anmerkungen oder Kritik zu dieser Anleitung freuen wir uns auf Ihre Rückmeldung. Die Kontaktdaten befinden sich auf der Rückseite der Anleitung.

Gegenstand

Gegenstand dieser Anleitung sind Montage, Installation, Inbetriebnahme und Wartung der Wechselrichterstation.

Anwendergruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an vom Betreiber beauftragte Elektrofachkräfte *(Qualifikation, S. 10)*.

Textauszeichnungen

Im Text enthaltene Bezeichnungen für LED-Anzeigen und Anschlüsse erscheinen **fett** gedruckt. Positionsnummern werden in der Form [1], [2], [3] dargestellt. Displaytexte werden in einer `anderen Schrift` gedruckt.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

2 Sicherheit

2.1 Pflichten des Betreibers

Der Betreiber muss sicherstellen, dass

- ein Exemplar dieser Betriebsanleitung und der Anleitungen der Komponenten auf der PV-Anlage verfügbar ist;
- an und in der Wechselrichterstation nur vom Betreiber autorisierte Elektrofachkräfte oder Personen unter Anleitung einer Elektrofachkraft arbeiten;
- bei allen Elektroarbeiten eine zweite Person anwesend ist. Im Fall eines unvorhergesehenen Elektrounfalls muss diese Person die Stromzufuhr abschalten und Hilfe leisten können;
- neben dieser Betriebsanleitung und den Anleitungen der Komponenten die örtlich gültigen gesetzlichen und sonstigen Vorschriften zur Unfallverhütung, Hinweise zum Umweltschutz und zu Brandschutzmaßnahmen beachtet werden;
- Umbau- und Instandsetzungsarbeiten an der Wechselrichterstation und an den Komponenten nur von Mitarbeitern des Herstellers oder von Personal, das vom Hersteller autorisiert wurde, durchgeführt werden;
- alle in dieser Betriebsanleitung und in den Anleitungen der Komponenten genannten und in und an der Wechselrichterstation angebrachten Sicherheitshinweise beachtet, verstanden und befolgt werden;
- der Betrieb der Wechselrichterstation gemäß den gesetzlichen Bestimmungen, den in dieser Betriebsanleitung und in den Anleitungen der Komponenten genannten und am Gerät angebrachten Sicherheitshinweisen erfolgt;
- die Warnhinweise und die Sicherheitsausrüstung den sicherheitstechnischen Anforderungen des Standortes entsprechen. Wenn die Sicherheitsausrüstung den Anforderungen nicht genügt, diese austauschen;
- unlesbar gewordene Warnhinweise in oder an der Wechselrichterstation umgehend erneuert werden;
- die Türen der Wechselrichterstation mit einem Schließsystem gesichert werden;
- mit der lokalen Feuerwehr und Rettungsdienst ein Notfallplan abgesprochen ist;
- ein ausreichendes Blitzschutzkonzept existiert und dies umgesetzt wird;
- ein ausreichender Fehlerstromschutz durch Residual-Current-Device-Schutzschalter (RCD-Schutzschalter) vorhanden ist;
- die erforderliche Netzqualität am Anschlusspunkt gegeben ist (nach DIN EN 61000-3-11:2001-04 und DIN EN 61000-3-12:2005-09);
- die Art der Fundamentierung gemäß der Beschaffenheit des Untergrunds und nach den statischen Anforderungen errichtet ist;
- Montage, Installation und Betrieb unter den angegebenen Bedingungen und den technischen Daten (*s. Register 1, Wechselrichterstation, Datenblatt*) durchgeführt werden.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

- nur Wechselrichterstationen betrieben werden, die entsprechend der Vorgaben des Herstellers aufgestellt und nach dieser Anleitung in Betrieb genommen wurden;
- keine eigenmächtigen Veränderungen an Bauteilen und Geräten vorgenommen werden;
- vorgegebene Wartungsintervalle *(Wartung, S. 81)* eingehalten werden, um Betriebsstörungen zu vermeiden;
- die Wartungsintervalle *(Wartung, S. 81)* standortspezifisch angepasst werden;
- ausschließlich Bauteile und Komponenten verwendet werden, die in einwandfreiem Zustand sind;
- die Wechselrichterstation nur mit einem kompletten und funktionsfähigen Belüftungssystem betrieben wird;
- die Umgebungsluft keine korrosiven oder explosiven Gase oder Stoffe enthält. Dazu zählen unter anderem auch Amoniak und Salz;
- die Luftein- und -auslässe frei von Pflanzen beziehungsweise Pflanzenteilen sind;
- bei Schneefall alle Luftein- und -auslässe stets frei von Schnee beziehungsweise von Schneeverwehungen gehalten werden;
- die Wechselrichterstation frei von Feuchtigkeit ist;
- die Wechselrichterstation frei von brennbaren oder explosiven Materialien und aggressiven, ätzenden oder korrosiven Gasen ist;
- wenn die Wechselrichterstation später als 4 Wochen nach Aufstellung in Betrieb genommen wird, die Luftein- und -auslässe vor Feuchtigkeit und Verschmutzung geschützt sind;
- wenn die Wechselrichterstation länger als 4 Wochen außer Betrieb ist, die Luftein- und -auslässe vor Feuchtigkeit und Verschmutzung geschützt sind;
- die Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten, im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden;
- nur Personen mit Mittelspannungsschaltberechtigung den Mittelspannungsraum und MS-Trafo reinigen;
- die Sicherung der Tür zum Mittelspannungsraum mit dem zuständigen Energieversorgungsunternehmen (EVU) abgestimmt wird;

2.2 Elektrofachkraft

2.2.1 Qualifikation

Eine Elektrofachkraft ist eine Person, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse besitzt, wie:

- Das Errichten, Einschalten, Abschalten, Freischalten, Erden, Kurzschließen und Instandsetzen von Stromkreisen und Geräten.
- Die ordnungsgemäße Wartung und Anwendung von Schutzeinrichtungen entsprechend festgelegten Sicherheitsstandards.
- Die Notversorgung von Verletzten.
- Die einschlägigen Normen, Richtlinien und lokalen Vorschriften.
- Das Arbeiten mit Gleichstrom und dabei beachtet:
  - Die Stromquelle der PV-Anlagen ist bei Tageslicht immer aktiv.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

2.2.2 Pflichten

Die Elektrofachkraft muss sicherstellen, dass

- die Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten, im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung nur durch Fachkräfte mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden;
- die Informationen, Handlungsanleitungen und insbesondere die Sicherheitshinweise zur Montage und Installation, vor der Inbetriebnahme und vor dem Schließen der NH-Lastschaltleisten vollständig beachtet und eingehalten werden;
- die Sicherheitseinrichtungen weder entfernt noch außer Funktion gesetzt werden;
- die Schutzvorrichtungen und die am Produkt angebrachten Warnhinweise beachtet werden;
- die NH-Sicherungen nur im unbestromten Zustand entfernt oder erneuert werden;
- Sicherungen weder in ihrer Größe noch in ihrem Nennwert verändert werden;
- bevor in elektrische Komponenten eingegriffen wird, alle externen und internen Trenneinrichtungen geöffnet werden;
- die elektrischen Komponenten nie während des Betriebes geöffnet werden;
- bevor elektrische Arbeiten beginnen, Spannungsfreiheit mit einem passenden Messgerät in der DC- und AC-Einstellung entsprechend den dafür geltenden Richtlinien sichergestellt wird. Dabei beachten:
  - Die Stromquelle der PV-Anlagen ist bei Tageslicht immer aktiv;
- Messungen nur mit geeigneten Messgeräten entsprechend geltender Normen und Richtlinien durchgeführt werden. Vor der Messung die Betriebsanleitung des Messgerätes lesen;
- je eine externe DC-Freischalteinrichtung vor jedem Zentralwechselrichter eingesetzt wird. Der Kurzschlussstrom des Solargenerators ist nur etwas höher als der maximale Betriebsstrom und ist immer abhängig von der aktuellen Einstrahlung. Daher ist bei Kurzschlüssen das Abschalten der vorhandenen Sicherungen nicht immer gewährleistet;
- bevor die Wechselrichterstation in Betrieb genommen wird, der DC-Leistungsschalter jedes Zentralwechselrichters entsprechend des zulässigen DC-Stromes eingestellt ist (*s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitung*);
- die eingeführten Anschlusskabel und Leitungen über eine Kabelzugentlastung (Befestigung auf einer Kabeltragschiene) ausreichend gesichert werden. Anschlusskabel, die nicht gegen Zugbeanspruchung entlastet sind, können beschädigt werden oder abreißen und dabei erheblichen Personen- oder Sachschaden verursachen;
- die Anschlusskabel und Leitungen, die in die Wechselrichterstation führen, ausreichend mit Kies unterfüttert werden. Dieses Vorgehen verhindert, dass die Anschlusskabel und Leitungen bei mechanischer Belastung (Druck von oben) abreißen und/oder sich verschieben. Außerdem schützt es die Dichtungen des Kabeleinführungssystems vor Beschädigung;
- die Zentralwechselrichter in der Wechselrichterstation nur in einem Isolé-Terre-Netz (IT-Netz) betrieben werden. Dabei beachten:
  - IT-Netz ist ein nicht geerdetes Netz und wird bei einem Erdschluss geerdet;

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

- wenn die Eigenbedarfsversorgung durch einen Hausanschluss abgedeckt wird, die Sicherung des Hausanschlusses für den Summenstrom aller angeschlossenen Wechselrichterstationen ausgelegt ist. Wenn die Eigenbedarfsversorgung durch einen Transformator für Eigenbedarfsversorgung abgedeckt wird, dann erfolgt die Absicherung in jeder angeschlossenen Wechselrichterstation einzeln;
- der optional vorhandene Transformator für die Eigenbedarfsversorgung primärseitig in einem IT-Netz und sekundärseitig in einem Terre-Neutre-Combiné-Séparé-Netz (TN-C-S Netz) angeschlossen ist;
- die Abschaltreihenfolge eingehalten wird:
  - Zuerst die Zentralwechselrichter freischalten.
  - Wenn diese freigeschaltet sind, den MS-Trafo primärseitig freischalten.
  - Dann die Mittelspannungsschaltanlage abschalten;
- bevor der Doppelboden geöffnet wird, die Zentralwechselrichter ausgeschaltet und freigeschaltet sind;
- während der einspeisefreien Zeit (nachts) weder die Mittelspannungsschaltanlage noch die Eigenbedarfsversorgung abgeschaltet wird. Ansonsten können infolge der Schalthandlungen Komponenten wie Zentralwechselrichter, MS-Trafo und Anlagenüberwachung Schaden nehmen;
- beim Verlassen der Wechselrichterstation alle Sicherungen und Schutzschalter der Stationslüfter und der Sicherheitseinrichtungen zugeschaltet sind.

2.3 Grundlegende Sicherheitshinweise

Lebensgefahr durch fehlende Hilfe!

Bei einem Unfall kann eine zweite Person die Stromzufuhr abschalten und Hilfe leisten.

- Nur in Anwesenheit einer zweiten Person arbeiten.

Lebensgefahr durch Missachtung der Sicherheitshinweise!

Wenn die Sicherheitshinweise und/oder die Reihenfolge der Handlungsschritte zur Installation nicht beachtet werden, kann es zur Zerstörung des Produktes und zu Elektrounfällen mit schwerwiegenden gesundheitlichen Folgeschäden kommen.

- Sicherheitshinweise beachten.
- Reihenfolge der Handlungsschritte beachten.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Lebensgefahr durch hohe Spannungen!

In PV-Anlagen können auch bei Beachtung aller Vorgaben Spannungen U_{DC} = 1000 V und Ströme I_{DC} = 800 A auftreten. Arbeiten am Produkt und spannungsführenden Komponenten bei diesen hohen Spannungen und Stromstärken sind lebensgefährlich. Beachten Sie dabei, dass der Solargenerator der PV-Anlage bei Tageslicht immer aktiv ist.

Vor Beginn aller Arbeiten an elektrischen Anlagen:

- Freischalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Bauteile abdecken oder abschranken.

Lebensgefahr durch magnetische und elektromagnetische Felder!

Aufgrund von physikalischen Gegebenheiten ist im Umfeld der Zentralwechselrichter mit magnetischen und elektromagnetischen Feldern zu rechnen. Diese Felder können für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten schwerwiegende gesundheitliche Folgeschäden verursachen.

- Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten ist untersagt, den Betriebsraum zu betreten.
- Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten ist untersagt, Komponenten der Belüftung zu reinigen.

Lebensgefahr durch Lichtbögen und Kurzschlussströme!

In PV-Anlagen mit dem Produkt können sehr hohe DC-Spannungen (kein Nulldurchgang) vorhanden sein, die bei Störungen oder bei unsachgemäßem Gebrauch von Bauteilen wie Sicherungen oder Steckern Lichtbögen verursachen.

Der Kurzschlussstrom des Solargenerators ist nur etwas höher als der maximale Betriebsstrom und ist immer abhängig von der aktuellen Einstrahlung. Daher ist bei Kurzschlüssen das Abschalten der vorhandenen Sicherungen nicht immer gewährleistet.

- Externe DC-Freischalteinrichtung einsetzen.
- Bauteile entsprechend ihrer Anleitung verwenden.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Lebensgefahr durch Restspannungen!

Wenn Sie den Zentralwechselrichter über den Ein/Aus-Schalter abschalten, liegt weiterhin Spannung an den AC- und DC-Anschlüssen sowie an der internen Steuerung an. Nachdem Abschalten über den Ein/Aus-Schalter können die Kondensatoren des Zentralwechselrichters noch geladen sein. Restspannungen innerhalb des Gerätes können zu tödlichen Stromstößen führen.

- Alle externen Freischalteinrichtungen öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach Freischalten des Gerätes immer eine zusätzliche Wartezeit von 15 Minuten einhalten.
- Spannungsfreiheit mit einem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien kontrollieren. Das Messgerät muss mindestens für die Schutzklasse CAT II 1000 V bzw. CAT III 600 V (gemäß IEC EN 61010-1) zugelassen sein.

Lebensgefahr durch Feuchtigkeit!

Feuchtigkeit und Wasser können zu lebensgefährlichen Situationen und schwerwiegenden Funktionsstörungen in der Wechselrichterstation führen.

- Wechselrichterstation muss waagerecht aufgestellt sein.
- Wechselrichterstation muss mit z. B. einem Erdwall gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, infolge von starkem Niederschlag, hohem Wasserstand oder Schneeverwehungen, geschützt sein.
- Kabeldurchführungen zum Betriebsraum korrekt verschließen.
- Betriebsraum trocken halten.
- Doppelboden trocken halten.
- Mittelspannungsraum trocken halten.

Lebensgefahr durch Fremdkörper!

Im Betriebsraum können Lichtbögen entstehen, dadurch können Fremdkörper (aggressive, chemische oder brennbare Stoffe) Feuer fangen.

- Materialien im Betriebsraum auf ihre Brandlast kontrollieren.
- Betriebsraum frei von explosiven Materialien und aggressiven oder korrosiven Gasen halten.
- Vor Inbetriebnahme den Betriebsraum einschließlich des Doppelbodens und der Luftwege vollständig reinigen, trocknen und von Fremdkörpern befreien.

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

Lebensgefahr durch versperrte Fluchtwege!

Wenn mehrere Zentralwechselrichter gleichzeitig geöffnet sind, ist der Fluchtweg versperrt.

- Immer nur einen Zentralwechselrichter öffnen.
- Bei allen Arbeiten in der Wechselrichterstation beide Seiten der Doppelflügeltür der Wechselrichterstation öffnen.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Verletzungsgefahr durch hohe Temperaturen!

Komponenten des Produktes können bis zu 150 °C warm werden und zu schweren Verbrennungen führen.

- Nach Abschalten des Produktes eine angemessene Wartezeit einhalten.
- Heiße Komponenten nicht berühren.

Sachschaden durch zugestellte Lüftung!

Wenn Fremdkörper in der Wechselrichterstation lagern und die Lüftung versperren, kann es zu Sachschaden und zu Ertragsverlusten kommen.

- Zentralwechselrichter, Doppelboden und Luftkanal frei von Fremdkörpern halten.
- Luftein- und -auslässe frei von Fremdkörpern halten.

Sachschaden durch Betonschäden!

Betonschäden (innen und außen) können zu Korrosion an den Eisenbewehrungen führen. Wenn die Eisenbewehrungen rosten, kann sich der Beton verfärben und zu Strukturschäden an der Wechselrichterstation führen.

- Betonschäden umgehend und fachgerecht ausbessern.

Sachschaden durch magnetische Kräfte!

Leitungsanschlüsse können durch magnetische Kräfte beschädigt werden.

- Leitungen an Kabeltragschienen befestigen.
- Externe Komponenten nur an die entsprechend vorbereiteten Stromkreise der Wechselrichterstation anschließen.

2.3.1 Transport- und Aufstellhinweise

Sachschaden durch falsche Aufstellung!

Wenn die Wechselrichterstation nicht waagerecht steht oder aufgrund eines unterdimensioniertem Fundament absinkt, kann Feuchtigkeit in die Wechselrichterstation eindringen. Feuchtigkeit kann zu schwerwiegenden Funktionsstörungen führen.

- Wechselrichterstation waagerecht aufstellen.
- Türen senkrecht ausrichten.
- Wechselrichterstation muss z. B. mit einem Erdwall gegen das Eindringen von Feuchtigkeit infolge von z. B. starker Niederschläge, hohem Grundwasserpegel oder/und Schneeverwehungen geschützt sein.

Sachschaden durch Verwendung falscher Anschlagpunkte!

Für das Heben der Wechselrichterstation sind DEHA-Anschlagpunkte im Beton vorgesehen. Diese sind für die Aufnahme der DEHA-Anker, Typ 20T, und für das Gewicht der Wechselrichterstation ausgelegt. Alle anderen Gewinde im Beton dienen der Transportsicherung und sind nicht für das Gewicht der Wechselrichterstation ausgelegt.

- Nur DEHA-Anker, Typ 20T, verwenden.
- Nur DEHA-Anschlagpunkte verwenden.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Nach Absetzen der Wechselrichterstation beachten:

- Alle Türen senkrecht ausrichten. Die Wechselrichterstation muss im Lot stehen. Nur dann ist sichergestellt, dass die Wechselrichterstation beim Aufstellen nicht verdreht wurde.

Wenn Türen nicht gerade sind:

- Fundament kontrollieren.
- Aufstellung wiederholen.

Die Wechselrichterstation muss waagerecht stehen.

2.4 Warnhinweise

2.4.1 In und an der Wechselrichterstation

An sicherheitsrelevanten Bereichen der Wechselrichterstation sind Kennzeichen angebracht, die auf Gefahren, Verbote und Gebote hinweisen.

Verlorengegangene oder beschädigte Gefahren-, Verbots-, Gebots- oder Erdungszeichen müssen umgehend ersetzt werden.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Warnzeichen

Kennzeichen	Bedeutung
	Lebensgefahr durch Hochspannung.

Verbotszeichen

Kennzeichen	Bedeutung
	Zutritt für Personen mit Herzschrittmacher verboten.
	Zutritt für Unbefugte verboten.

Gebotszeichen

Kennzeichen	Bedeutung
	Gehörschutz tragen.

2.4.2 In der Betriebsanleitung

Die beschriebenen Warnhinweise betreffen nur diese Betriebsanleitung. Die Warnhinweise in Anleitungen der Komponenten können in Art und Umfang abweichen.

Warnhinweise kennzeichnen sicherheitsrelevante Informationen. Sie bestehen aus

- Warnsymbol (Piktogramm),
- Signalwort zur Kennzeichnung der Gefahrenstufe,
- Angaben zu Art und Quelle der Gefahr,
- Angaben zu möglichen Folgen bei Missachtung des Warnhinweises,
- Maßnahmen zur Abwendung der Gefahr und zur Verhinderung von Verletzungen oder Sachschaden.

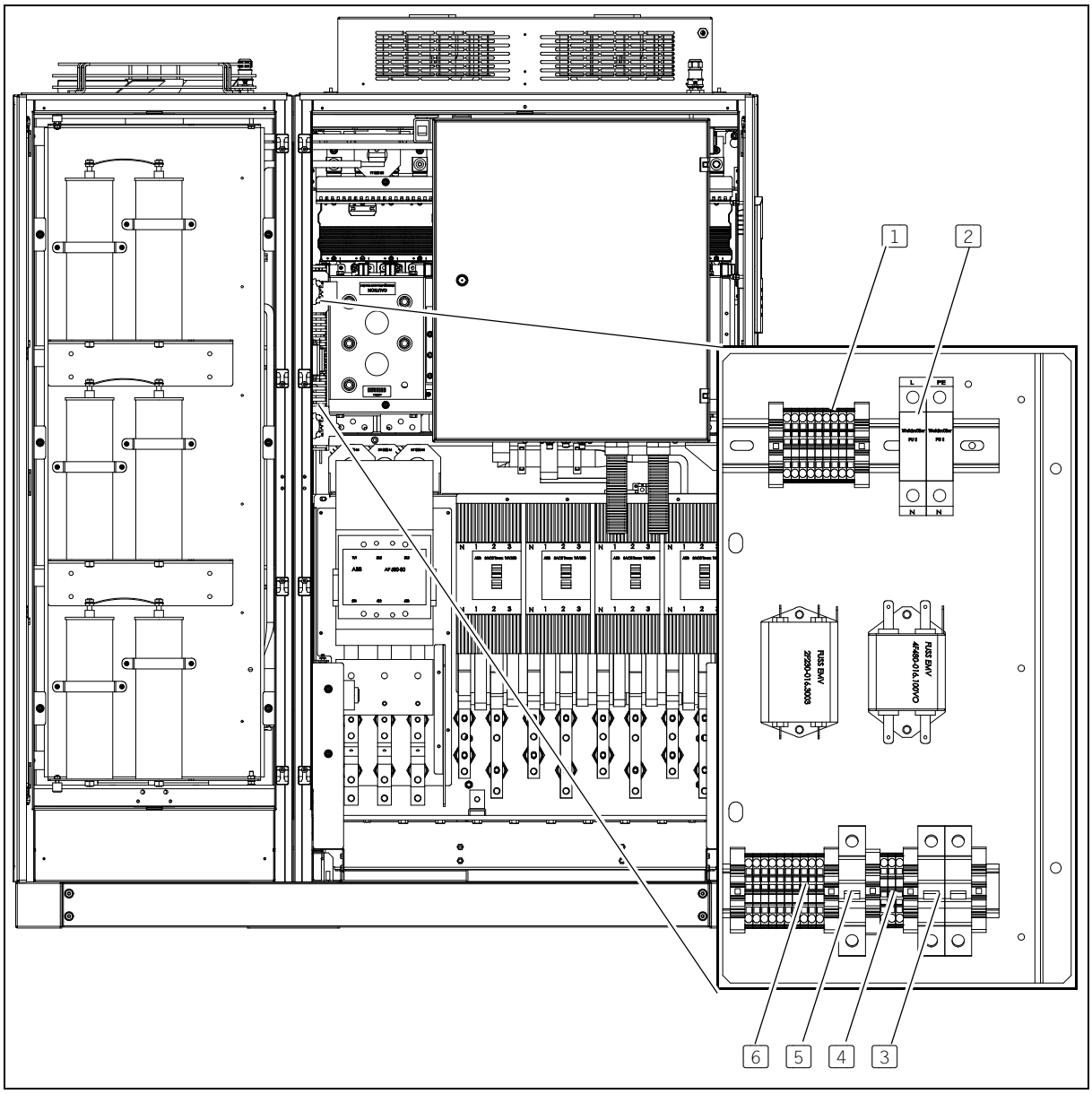
Die Warnhinweise sind nach folgenden Gefahrenstufen klassifiziert:

⚠ **GEFAHR**	**Kennzeichnet eine außergewöhnlich große Gefahrensituation!** Wenn dieser Hinweis nicht beachtet wird, kommt es zu schweren, irreversiblen Verletzungen oder zum Tod. l Warnhinweis beachten.
⚠ **WARNUNG**	**Kennzeichnet eine große Gefahrensituation!** Wenn dieser Hinweis nicht beachtet wird, kann es zu schweren, irreversiblen Verletzungen oder zum Tod kommen. l Warnhinweis beachten.
⚠ **VORSICHT**	**Kennzeichnet eine Gefahrensituation!** Wenn dieser Hinweis nicht beachtet wird, kann es zu leichten oder mittleren Verletzungen kommen. l Warnhinweis beachten.
HINWEIS	**Kennzeichnet eine Sachgefahr!** Wenn dieser Hinweis nicht beachtet wird, kann es zu Sachschaden kommen. l Warnhinweis beachten.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

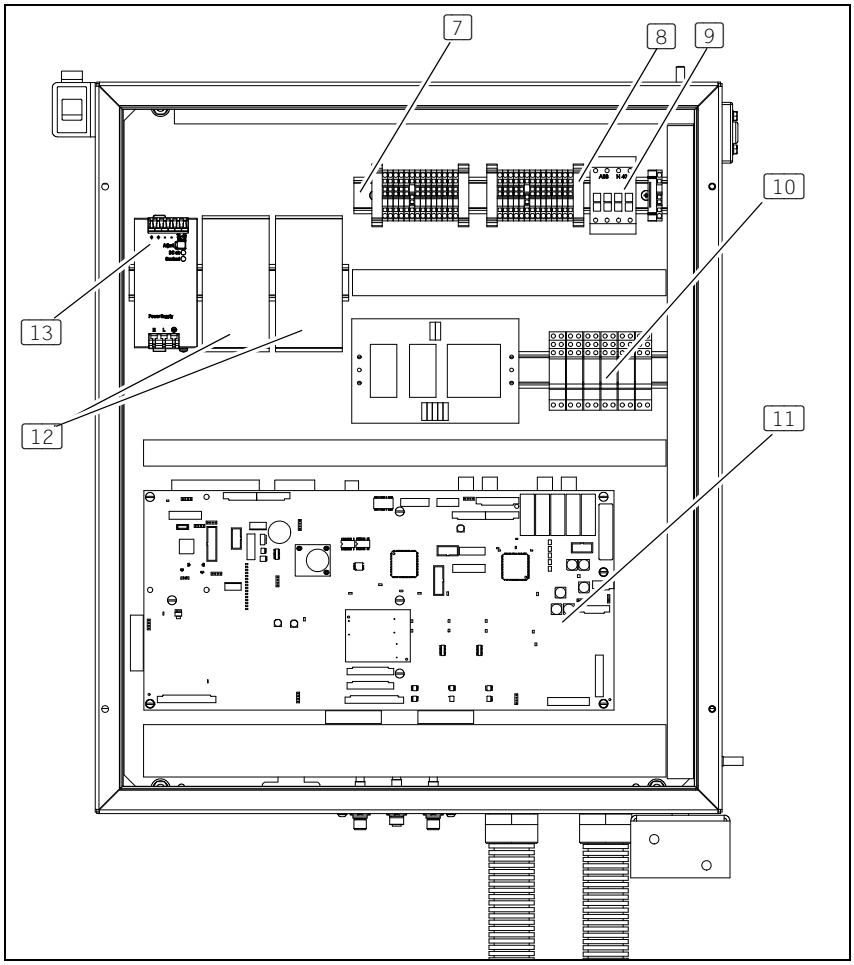
2.5 Sicherheitseinrichtungen

2.5.1 Im Zentralwechselrichter



2.1: Sicherungsblech und Prüfklemmleiste

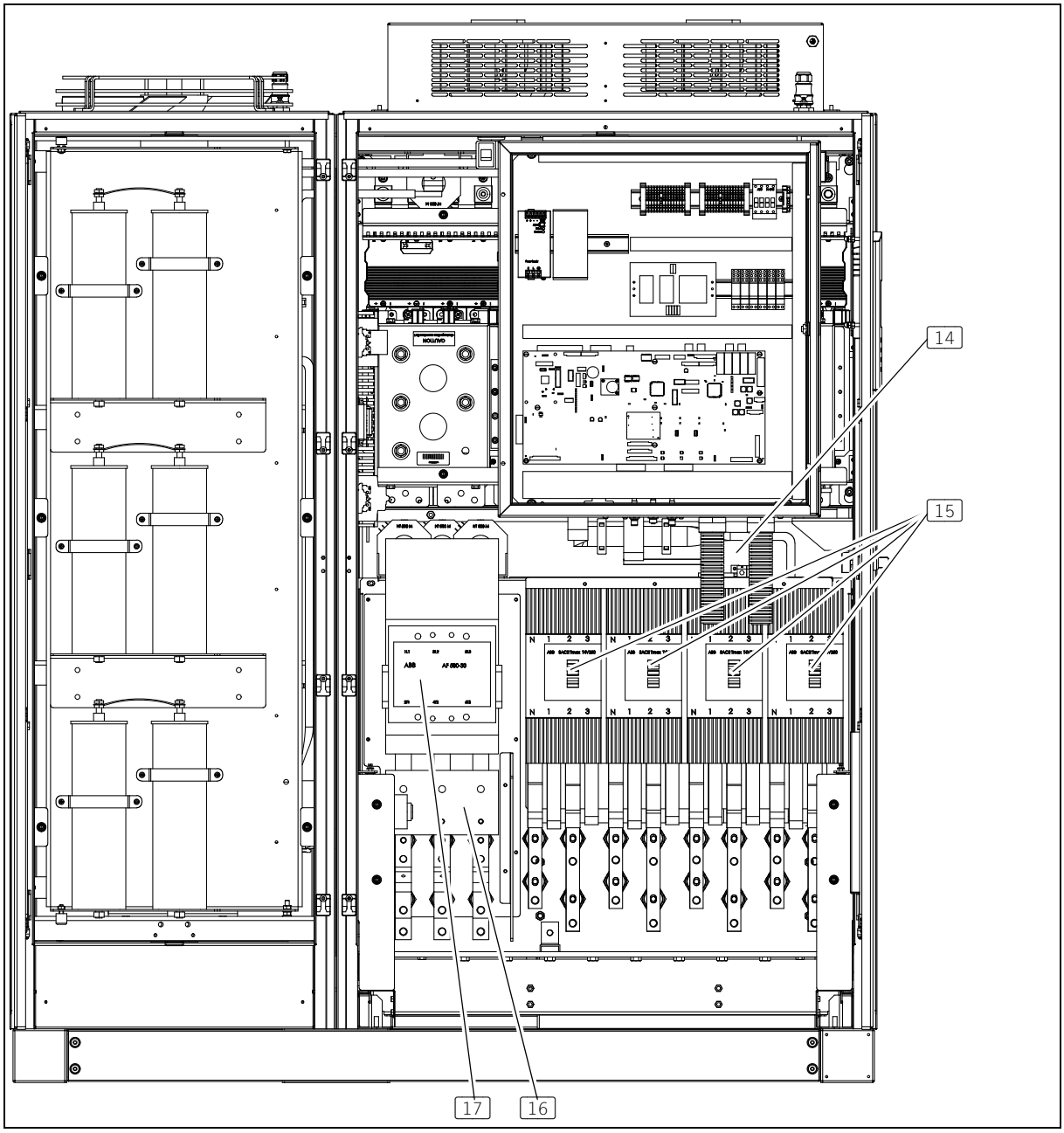
1 X22: Prüfklemmleiste
2 F9: Überspannungsschutz Hilfsspannungsversorgung
3 F2–F3: Sicherungen (Prüfklemmen DC und Erdung des Solargenerators)
10 x 38 mm, 1000 $V_{DC,}$ 4 A, URZ, 4A, gPV
4 F4–F6: Glasrohrfeinsicherung Prüfklemmen AC L1, L2, L3
5 x 25 mm, 450 V_{AC}, 1 A, F, Schaltvermögen 70 kA
5 F1: Sicherung Hilfsspannungsversorgung
6 X21: Anschlussleiste Hilfsspannungsversorgung



2.2: Steuerungsschrank des Zentralwechselrichters

7 X23: Klemmleiste Erdung des Solargenerators (Erdungskit)
8 F7: Sicherung interne Elektronik
5 x 20 250 V, 2,5 A, F
9 Q7: Schütz für Lüfter
10 Koppelrelais mit Koppelrelais für Lüfter K4
11 Kartensatz
12 C7 und C8: Puffermodule
13 T2: Netzteil (24 V-Versorgung für Zentralwechselrichter)

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012



2.3: Innenansicht (Steuerungsschrank zur Seite geklappt)

14 F8: Überspannungsschutz DC (verdeckt)
15 Q1–Q4: DC-Leistungsschalter mit Sicherungsfunktion
16 AC-Überspannungsschutz (verdeckt)
17 Q5: Netzschütz

DC-Leistungsschalter (Q1–Q4)

DC-Leistungsschalter besitzen 2 voneinander unabhängige Auslösevorrichtungen:

- Kurzschluss-Schutz: schnelle, magnetische Auslösung bei Kurzschluss
  Einstellung: **MIN** 1250 A; linkes Stellrad
- Leitungsschutz: thermische Auslösung bei Überlast
  Einstellbereich: 175–250 A: rechtes Stellrad
  Standardeinstellung: **MAX** 250 A

DC-Leistungsschalter

Wenn der DC-Strom geringer ist als der maximal zulässige Eingangsstrom *(s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitungen)*, kann die Auslöseschwelle der Leistungsschalter am rechten Stellrad verändert werden. Die Änderung des Stellrades kann z. B. sinnvoll sein, wenn ein kleiner Kabelquerschnitt verwendet wird. Dadurch kann der Auslösestrom der DC-Leistungsschalter an den zulässigen Dauerstrom der angeschlossenen Kabel angepasst werden.

Wenn Sie die Einstellungen des rechten Stellrades ändern, beachten Sie:

- Umgebungstemperaturen der Kabel.
- DC-Leistungsschalter.
- Verlegeart.
- Gewünschter Spannungsabfall.
- Typ des Leiters.
- Kabeltyp.
- Normen und lokale Vorgaben.

Die angegebenen Auslöseströme beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur der Leistungsschalter von 40 °C. Wenn der Zentralwechselrichter ausreichend belüftet wird, liegt die Umgebungstemperatur der Leistungsschalter maximal 10 °C über der Zulufttemperatur des Zentralwechselrichters.

Zulufttemperatur der Zentralwechselrichter [°C]	Umgebungstemperatur DC-Leistungsschalter [°C]	Auslösestrom [A]		
		MIN	MED	MAX
ca. 30	40	175	212,5	250
ca. 40	50	168	204	240
ca. 50	60	160	195	230
ca. 60	70	150	185	220

Um einen zuverlässigen und problemlosen Betrieb des Zentralwechselrichters zu gewährleisten, empfiehlt der Hersteller die Werte für +50 °C Umgebungstemperatur zu verwenden.

Wenn Sie die optionalen DC-Sammelschienen *(DC-Seite, S. 42)* verwenden, muss das rechte Stellrad auf 250 A eingestellt werden.

Überspannungsschutzvorrichtungen

Schutzbereich	Überspannungsschutz	Nennableitvermögen
AC-Seite	Typ I und Typ II	7,5 kA, Puls von 10/350 µs

Schutzbereich	Überspannungsschutz	Nennableitvermögen
Hilfsspannungsversorgung	Typ II und Typ III	20 kA, Puls von 8/20 µs
DC-Seite	Typ I und Typ II	7,5 kA, Puls von 10/350 µs

Die Zentralwechselrichter der Wechselrichterstation sind mit Überspannungsableitern ausgestattet *(s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitungen)*.

Entsprechend dem Blitzschutzkonzept *(s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitungen)* sind ggf. weitere Maßnahmen vorzunehmen.

Überwachung der Temperatur

Jeder Zentralwechselrichter verfügt über mehrere Temperatursensoren. Wenn ein Zentralwechselrichter unzureichend gekühlt wird (z. B. durch verstopfte Luftein- oder -auslässe, verstopfte Luftfilter oder defekte Stationslüfter), kann es zu einer Leistungsreduzierung kommen. Bei anhaltender Übertemperatur wird der Zentralwechselrichter deaktiviert. Wenn sich das Gerät wieder abgekühlt hat, läuft es wieder selbstständig an.

Dabei beachten:

- Unzureichende Belüftung kann das Gerät beschädigen.

2.5.2 In der Wechselrichterstation

NH-Lastschaltleisten

Die NH-Lastschaltleisten befindet sich rechts neben dem Schaltschrank der Niederspannungsverteilung und dienen dem Freischalten der AC-Seite der Zentralwechselrichter. Jedem Zentralwechselrichter ist je eine Lastschaltleiste zugeordnet.

NH00-Leisten

Neben der NH-Lastschaltleiste befindet sich eine NH00-Leiste für die Absicherung der Eigenbedarfsversorgung.

Stationslüfter: Thermische Überwachung

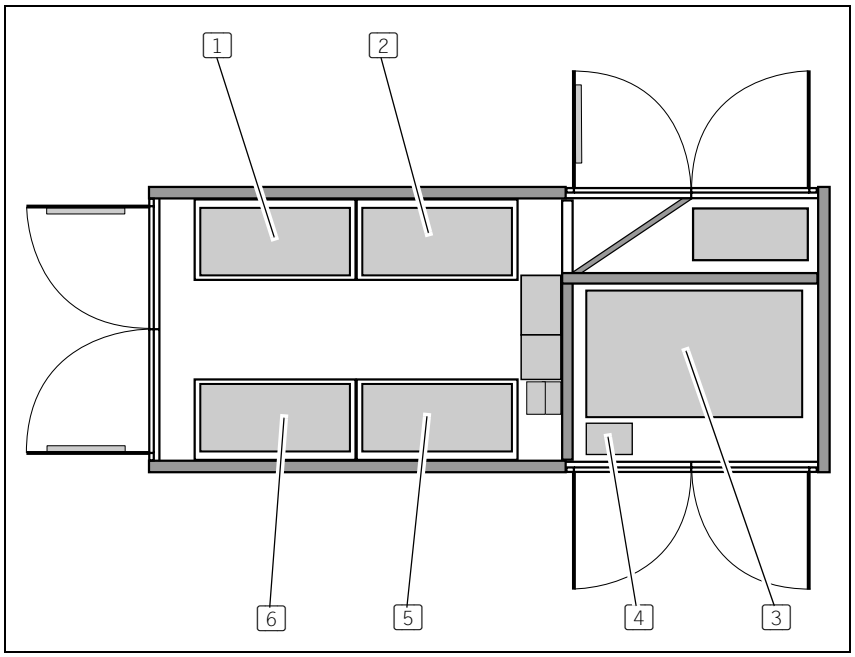
In der Wechselrichterstation ist unter den Ablufthauben über jedem Zentralwechselrichter ein Stationslüfter montiert.

Die Stationslüfter verfügen über eine integrierte thermische Überwachung. Diese löst aus, wenn der Motor des Stationslüfters blockiert ist oder es zu einer thermischen Überlastung kommt.

Dabei bachten:

- Stationslüfter läuft selbstständig wieder an.

MS-Trafo: Überwachung der Temperatur und der Gasbildung



1 Zentralwechselrichter Nr. 3 (INV 3)
2 Zentralwechselrichter Nr. 1 (INV 1)
3 Mittelspannungstransformator (MS-Trafo)
4 Transformator für Eigenbedarfsversorgung (optional)
5 Zentralwechselrichter Nr. 2 (INV 2)
6 Zentralwechselrichter Nr. 4 (INV 4)

Es können 2 Typen des MS-Trafos eingesetzt werden:

- MS-Öltrafo mit Gasrelais und thermischer Überwachung.
- MS-Trockentrafo mit thermischer Überwachung.

Jeder MS-Trafo 3 verfügt über eine thermische Überwachung *(s. Register 6, Mittelspannungstransformator)*. Der MS-Öltrafo verfügt zusätzlich über ein Gas-Relais, das bei Gasbildung alle Zentralwechselrichter deaktiviert. Abhängig von der Leistungsklasse und dem verbauten Typen des MS-Trafos, werden die Zentralwechselrichter der Wechselrichterstation bei bestimmten Temperaturen deaktiviert. Die Abschaltung des Zentralwechselrichters erfolgt durch die Unterbrechung der Hilfsspannungsversorgung des entsprechenden Zentralwechselrichters.

MS-Öltrafo	Abschaltung bei 90 °C	Abschaltung bei 95 °C
MS-Trockentrafo	**Abschaltung bei 140 °C**	**Abschaltung bei 150 °C**
4 Wechselrichter	INV 1 2, INV 2 5	INV 3 1, INV 4 6
3 Wechselrichter	INV 1 2	INV 2 5, INV 3 1

Dabei bachten:

- Jeder Zentralwechselrichter läuft selbstständig wieder an.
- MS-Trafo wird nicht vom Mittelspannungsnetz getrennt.

Externe Abschaltung der Hilfsspannungsversorgung

Wenn die Wechselrichterstation von außen abgeschaltet werden soll, können Sie in den Schaltkreis der Hilfsspannungsversorgung einen externen Schalter integrieren. Vorbereitete Klemmpunkte befinden sich im Schaltschrank der Niederspannungsverteilung (*s. Register 1, Wechselrichterstation, Stromlaufpläne*). Mit diesem Schalter wird die Hilfsspannungsversorgung der Zentralwechselrichter unterbrochen. Die Zentralwechselrichter trennen sich vom AC-Netz.

Dabei beachten:

- Schalter ist kein Freischalter für alle Zentralwechselrichter.
- MS-Trafo bleibt weiterhin am Mittelspannungsnetz.
- AC-Netzeingang und DC-Klemmen der Zentralwechselrichter sind weiterhin unter Spannung.

2.5.3 Bauseits gefordert

Externe DC-Freischalteinrichtung

Die im Zentralwechselrichter eingesetzten DC-Leistungsschalter erfüllen nicht die Voraussetzungen einer Freischaltvorrichtung. Jedem Zentralwechselrichter muss eine externe DC-Freischalteinrichtung vorgeschaltet werden. Die externe DC-Freischalteinrichtung kann im Schadensfall oder zur Kontrolle des Solargenerators den Zentralwechselrichter DC-seitig spannungsfrei schalten.

Dabei beachten:

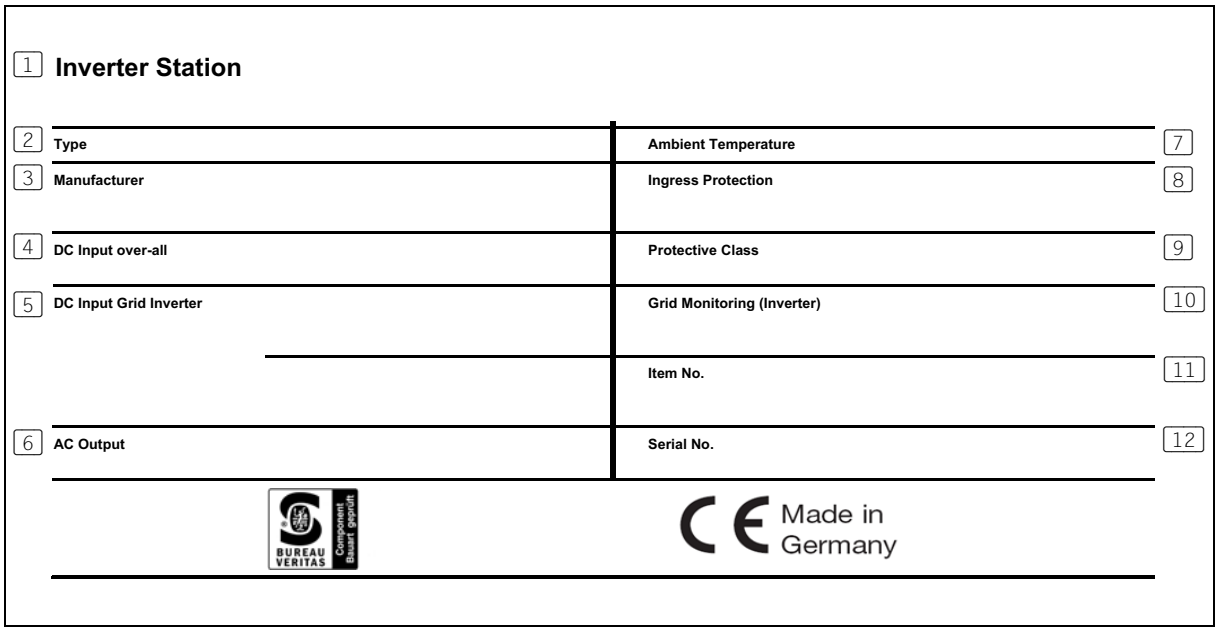
- Externe DC-Freischalteinrichtung muss jederzeit ohne Hilfsmittel zugänglich und gut erreichbar sein.
- Externe DC-Freischalteinrichtung muss gegen Wiedereinschalten gesichert werden können.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

3 Technische Beschreibung

3.1 Typenschild

Das Typenschild befindet sich an der Vorderseite der Wechselrichterstation auf der Doppelflügeltür des Betriebsraums.



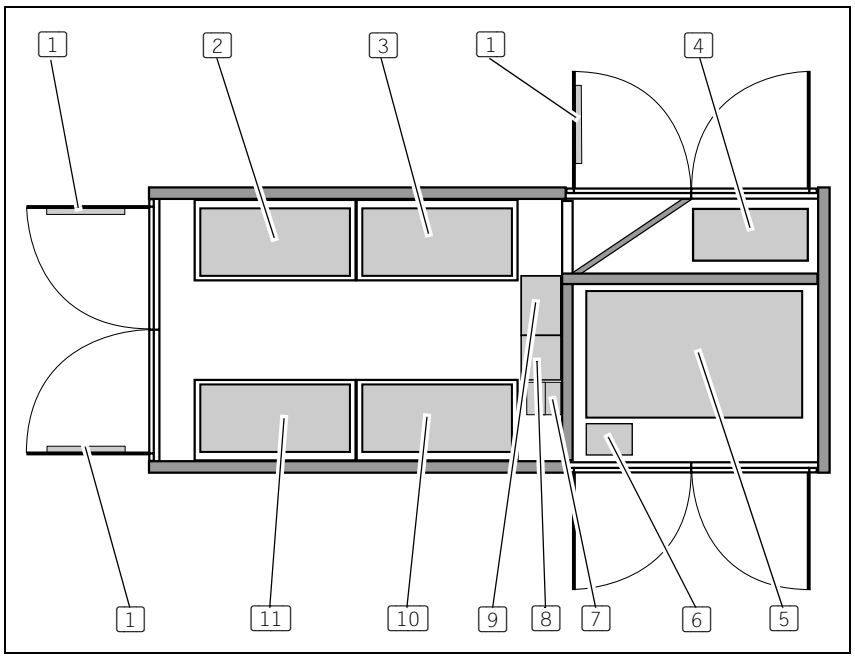
3.1: Typenschild

1 Wechselrichterstation
2 Gerätebezeichnung
3 Hersteller
4 Eingangsdaten gesamt
I_{max} = maximaler Eingangsstrom (höchster Dauerwert)
$I_{SC\ PV\ max}$= maximaler Kurzschlussstrom des Solargenerators
P_{max} = maximale Leistung des Solargenerators
U_{MPP} = Spannungsbereich MPP
U_{max} = maximale Spannung
5 Eingangsdaten des Solargeneratoranschlusses
I_{max} = maximaler Eingangsstrom (höchster Dauerwert)
$I_{SC\ PV\ max}$= maximaler Kurzschlussstrom des Solargenerators
P_{max} = maximale Leistung des Solargenerators
U_{MPP} = Spannungsbereich MPP
U_{max} = maximale Spannung

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

6 Ausgangsdaten des Netzanschlusses
$S_{max\ nom}$ = maximale, nominelle Scheinleistung (höchster Dauerwert)
Cos φ (ind/cap) = Wirkfaktor P/S
I_{max} = maximaler Ausgangsstrom (höchster Dauerwert)
U_{nom} = nominelle Wechselspannung
F_{nom} = nominelle Wechselstrom-Ausgangsfrequenz
7 Umgebungstemperatur
8 Schutzart
9 Schutzklasse
10 Auswahl Normen für die Netzüberwachung
11 Artikelnummer
12 Seriennummer

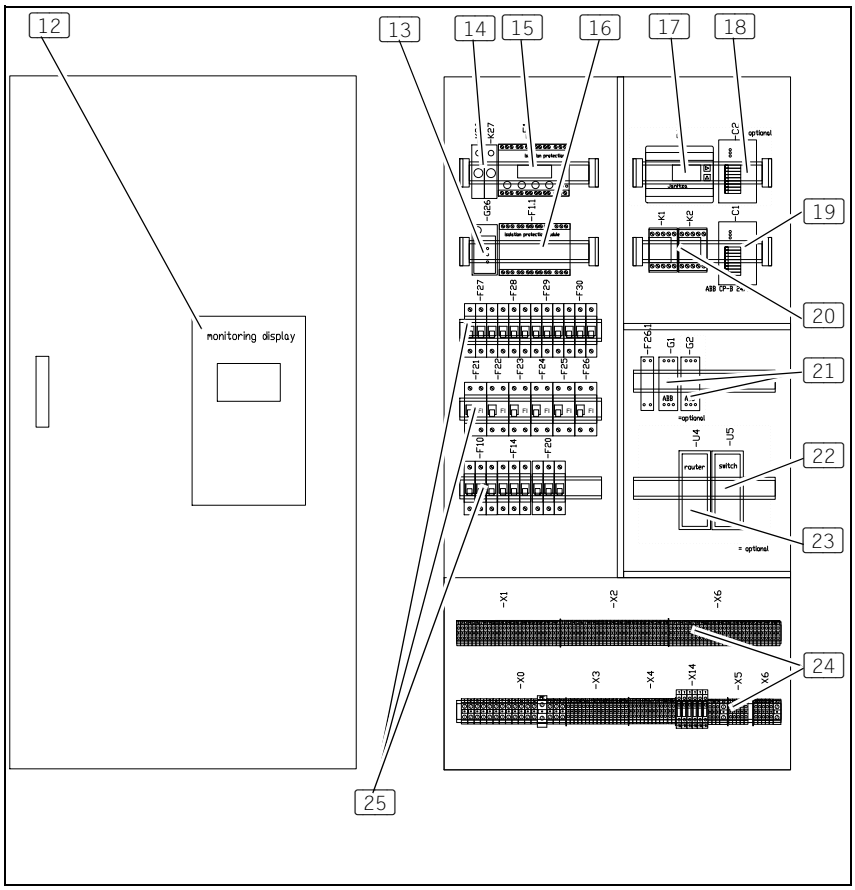
3.2 Komponenten



3.2: Komponenten der Wechselrichterstation

1 Taschenfilter
2 Zentralwechselrichter Nr. 3 (INV 3)
3 Zentralwechselrichter Nr. 1 (INV 1)
4 Mittelspannungsschaltanlage (optional)
5 Mittelspannungstransformator (MS-Trafo)
6 Transformator für Eigenbedarfsversorgung (optional)
7 GridControl (optional), DataInterface (optional)
8 NH-Lastschaltleisten
9 Schaltschrank der Niederspannungsverteilung
10 Zentralwechselrichter Nr. 2 (INV 2)
11 Zentralwechselrichter Nr. 4 (INV 4)

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012



3.3: Komponenten der Niederspannungsverteilung

12 Monitoring Display
13 Temperaturrelais für MS-Trafo
14 Relais für Trafoschutz
15 Isolationsüberwachung: Isolationswächter
16 Isolationsüberwachung: Vorschaltmodul
17 Netzanalysator (optional)
18 Puffemodul für DataInterface (optional)
19 Puffermodul
20 Schütze für Abschaltung der Zentralwechselrichter
21 Netzteile für Puffermodule
22 Ethernet Switch 5 Port (optional)
23 M2M Internet Router oder GSM/GPRS Quad Band (optional)
24 Anschlussklemmen
25 Sicherungsautomaten

3.2.1 Zentralwechselrichter

In jeder Wechselrichterstation der Leistungsklasse 1050 kVA sind 3 Zentralwechselrichter (*Komponenten, S. 28* 2, 3, 10) untergebracht. Bei der Leistungsklasse 1400 kVA sind 4 Zentralwechselrichter (*Komponenten, S. 28* 2, 3, 10, 11) untergebracht. Zentralwechselrichter wandeln Gleichstrom in Wechselstrom um. Der Wechselstrom wird von jedem Zentralwechselrichter über die NH-Lastschaltleiste (*Komponenten, S. 28* 8) direkt zum MS-Trafo (*Komponenten, S. 28* 5) weitergeleitet.

Wenn entsprechende Einstellungen im Display des Zentralwechselrichters vorgenommen wurden, reagiert jeder Zentralwechselrichter auf Störungen des Netzes entsprechend der geforderten Richlinien.

Der Zentralwechselrichter:

- bleibt (t ≤ 150 ms) am Netz,
- stabilisiert durch Einspeisung der Blindleistung die Netzspannung,
- liefert einen Beitrag zum Kurzschlussstrom,
- reduziert bei Frequenzerhöhung die Wirkleistung.

Im Display finden Sie Informationen zum Status des Zentralwechselrichters, zu den Netzkenndaten und zu möglichen Störungsmeldungen des Gerätes.

S. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitungen.

Isolationüberwachung

Zwischen dem MS-Trafo und den Zentralwechselrichtern ist eine Isolationsüberwachung eingesetzt. Diese überwacht den Isolationswert des IT-Netzes. Wenn der Isolationswiderstand des IT-Netzes unter die Schwellenwerte fällt, dann löst die Isolationsüberwachung aus. Dabei beachten:

- Schwellenwert 1 = 20 kΩ
  - Trennt alle Zentralwechselrichter vom AC-Netz.
  - Jeder Zentralwechselrichter führt eine eigene DC-Isolationsmessung durch.
  - Fehlerhafte Zentralwechselrichter werden vom übrigen System isoliert und nicht mehr aktiviert.
  - *S. Register 1, Wechselrichterstation, Stromlaufpläne.*
- Schwellenwert 2 = 4 kΩ
  - Abschaltung der Hilfsspannungsversorgung der Zentralwechselrichter.
  - Die Einstellung des Schwellenwertes dienen der Betriebssicherheit im Betriebsraum.
  - *S. Register 1, Wechselrichterstation, Stromlaufpläne.*
- Das Auslösen der Isolationsüberwachung bewirkt nicht die Abschaltung des AC-Netzes oder des Solargenerators.

S. Register 4, Komponenten der allgemeinen Elektroinstallation, Isolationsüberwachung.

3.2.2 Anlagenüberwachung

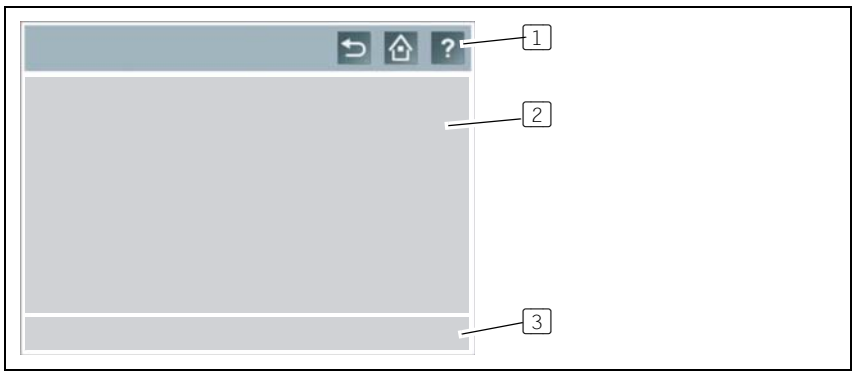
Monitoring Display

Das Monitoring Display (*Komponenten, S. 28* [12]) ist an dem Schaltschrank der Niederspannungsverteilung (*Komponenten, S. 28* [9]) montiert.

Das Monitoring Display dient der Überwachung von PV-Anlagen mit angeschlossenen Zentralwechselrichtern. Es gibt Informationen über die Leistungswerte und den Zustand einer PV-Anlage. Zusätzlich bietet es verschiedene Einstellungsmöglichkeiten für die Anpassung der PV-Anlage an regionale und projektspezifische Bedingungen.

S. Register 3, Anlagenüberwachung, Technische Anleitungen.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012



3.4: Aufbau des Displays

1 Kopfbereich
Anzeige Name des Menüs und Schaltflächen
2 Inhaltsbereich
3 Fußbereich
Anzeige zusätzlicher Schaltflächen

Das Display ist ein Touch-Display. Wenn Sie eine Schaltfläche berühren, hebt das Display diese Schaltfläche zunächst hervor und schaltet dann zu dem ausgewählten Menüpunkt um. Das Display darf nur mit sauberen Fingern oder weichkantigen Gegenständen bedient werden. Details zur Navigation und zu Hintergrundinformationen zum jeweiligen Menü entnehmen Sie den integrierten Hilfeseiten.

Schaltfläche	Funktion
	Zurück zur Startseite.
	Ruft die Hilfeseite auf.
	Geht zur vorherigen Seite.
	Eintrag bearbeiten.
	Ruft das Untermenü Einstellung auf.
	Ruft das Untermenü auf, in dem Sie die Sprache des Displays einstellen können.

Schaltfläche	Funktion
	Ruft das Untermenü auf, in dem Sie die Zeitzone, die Uhrzeit und das Datum des Displays einstellen können.
	Ruft das Untermenü auf, in dem Sie die Netznorm und das Einsatzland der PV-Anlage einstellen können. Ohne eingestellte Netznorm kann das Gerät nicht betrieben werden.

Während der Inbetriebnahme der Wechselrichterstation müssen Sie im Monitoring Display die korrekte Zeitzone, die Uhrzeit und das Datum einstellen.

Dabei beachten:

- Diese Einstellungen wirken sich auf verschiedene Menüpunkte (z. B. Diagrammansichten, Logbucheinträge) aus.
- Bei einer bestehenden Internetverbindung werden Datum und Zeit automatisch synchronisiert.

Puffermodul

Das Puffermodul (*Komponenten, S. 28* [17]) mit dem Netzteil (*Komponenten, S. 28* [19])ist in dem Schaltschrank der Niederspannungsverteilung (*Komponenten, S. 28* [9]) montiert.

Wenn die Spannungsversorgung kurzzeitig, primärseitig unterbrochen wird, dann stellt das Puffermodul die Eigenbedarfsversorgung für das Monitoring Display, der Isolationsüberwachung, dem Schaltrelais für Drücküberwachung und dem Temperaturrelais der Trafoüberwachung sicher. Zusätzlich werden die optionalen Komponenten M2M Internet Router, Ethernet Switch und GridControl über dieses Puffermodul mit Spannung versorgt.

S. Register 4, Komponenten der allgemeinen Elektroinstallation, Puffermodul.

Netzwerkkomponenten (optional)

Ethernet Switch 5 Port:

Der Ethernet Switch 5 Port (*Komponenten, S. 28* [20]) ist in dem Schaltschrank der Niederspannungsverteilung montiert.

S. Register 3, Anlagenüberwachung, Option: Ethernet Switch 5 port.

M2M Internet Router ISDN oder GSM/GPRS Quad Band:

Der M2M Internet Router oder GSM/GPRS Quad Band (*Komponenten, S. 28* [21]) ist in dem Schaltschrank der Niederspannungsverteilung montiert.

S. Register 3, Anlagenüberwachung, Option: M2M Router ISDN/GPRS.

Wenn Sie die Wechselrichterstation mit dieser Option bestellt haben, sind die Kommunikationsleitungen und die Stromversorgung bereits mit der Komponente verwendet. Lediglich Verbindungen die sich außerhalb der Wechselrichterstation befinden müssen bei der Installation hergestellt werden.

DataInterface (optional)

Das DataInterface (*Komponenten, S. 28* [7]) ist rechts neben den NH-Lastschaltleisten (*Komponenten, S. 28* [8])montiert.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Das DataInterface speichert die Daten aller Anlagenkomponenten in XML-Dateien, so dass die Daten in ein externes Betriebsführungssystem integrierbar sind. Zu dem DataInterface wird ein weiteres Puffermodul (*Komponenten, S. 28* [16]) inklusive Netzteil für die Spannungsversorgung benötigt.

Wenn Sie die Wechselrichterstation mit dieser Option bestellt haben, sind die Kommunikationsleitungen und die Stromversorgung bereits mit der Komponente verwendet. Lediglich Verbindungen die sich außerhalb der Wechselrichterstation befinden müssen bei der Installation hergestellt werden.

S. Register 3, Anlagenüberwachung, Option: DataInterface.

Puffermodul DataInterface (optional)

Das Puffermodul (*Komponenten, S. 28* [16]) mit dem Netzteil ist optional in dem Schaltschrank der Niederspannungsverteilung (*Komponenten, S. 28* [9]) montiert.

Wenn die Spannungsversorgung kurzzeitig, primärseitig unterbrochen wird, dann stellt das Puffermodul die Eigenbedarfsversorgung für das DataInterface sicher.

Wenn Sie die Wechselrichterstation mit dieser Option bestellt haben, sind die Kommunikationsleitungen und die Stromversorgung bereits mit der Komponente verwendet. Lediglich Verbindungen die sich außerhalb der Wechselrichterstation befinden müssen bei der Installation hergestellt werden.

GridControl (optional)

Der GridControl (*Komponenten, S. 28* [7]) ist rechts neben den NH-Lastschaltleisten (*Komponenten, S. 28* [8]) montiert.
Energieversorgungsunternehmen (EVU) und Netzbetreiber fordern eine externe Einflussnahme auf Erzeugeranlagen. Mit Hilfe des Signalwandlers GridControl kann das EVU oder der Netzbetreiber die maximale Ausgangsleistung der gesamten PV-Anlage wie auch die Blindleistung einstellen. In Kombination mit dem GridControl erfüllen die Zentralwechselrichter des Herstellers die Anforderungen der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz" (Stand Juni 2008) und des deutschen Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG, Stand 2009).

Wenn Sie die Wechselrichterstation mit dieser Option bestellt haben, sind die Kommunikationsleitungen und die Stromversorgung bereits mit der Komponente verwendet. Lediglich Verbindungen die sich außerhalb der Wechselrichterstation befinden müssen bei der Installation hergestellt werden.

S. Register 3, Anlagenüberwachung, Option: GridControl.

Netzanalysator (optional)

Der Netzanalysator (*Komponenten, S. 28* [15]) ist in dem Schaltschrank der Niederspannungsverteilung (*Komponenten, S. 28* [9]) montiert.

In den Wechselrichterstationen mit Mittelspannungsschaltanlage kann ein Netzanalysator integriert werden. Dieser überwacht die Netzqualität. Anhand der Daten ist es möglich, Schäden nachzuweisen, die eine netzseitige Ursache haben. Die Daten werden über die mitgelieferte Software abgerufen. Für die Auswertung die Bedienungsanleitung des Herstellers (im Lieferumfang enthalten) beachten.

Wenn Sie die Wechselrichterstation mit dieser Option bestellt haben, sind die Kommunikationsleitungen und die Stromversorgung bereits mit der Komponente verwendet. Lediglich Verbindungen die sich außerhalb der Wechselrichterstation befinden müssen bei der Installation hergestellt werden.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

S. Register 3, Anlagenüberwachung, Option: Netzanalysator.

3.2.3 NH-Lastschaltleisten

Die NH-Lastschaltleisten (*Komponenten, S. 28* [8]) sind rechts neben dem Schaltschrank der Niederspannungsverteilung (*Komponenten, S. 28* [9]) montiert.

Die NH-Lastschaltleisten sind berührungssicher ausgeführt. Jede NH-Lastschaltleiste enthält 3 NH-Sicherungen. Jeder Zentralwechselrichter hat pro Phase eine NH-Sicherung. Drei übereinander liegende NH-Sicherungen bilden eine NH-Lastschaltleiste und gehören zu einem Zentralwechselrichter.

Dabei beachten:

- Sicherungsgröße = NH3.
- Betriebsklasse = gTr.
- Spannungsfestigkeit = mindestens 400 V.
- Bemessungsstrom pro Phase: 722 A.

Neben den NH-Lastschaltleisten für die Zentralwechselrichter befindet sich eine Lastschaltleiste für die Eigenbedarfsversorgung der Wechselrichterstation.

Dabei beachten:

- Sicherungsgröße = NH00.
- Bemessungsstrom = 50 A.
- Spannungsfestigkeit = 500 V.
- Betriebsklasse = gG.

3.2.4 Niederspannungsverteilung

Die Niederspannungsverteilung ist berührungssicher in einem Schaltschrank (*Komponenten, S. 28* [9]) untergebracht. Der geöffnete Schaltschrank erfüllt die Anforderungen der Finger- und Handrückensicherheit nach BGV A3 (ehemals VBG4) und DIN VDE 0106, Teil 100 für gelegentliches Bedienen durch Elektrofachkräfte.

Die Ausführung der Niederspannungsverteilung ist projektspezifisch. Im Stromlaufplan der Wechselrichterstation sind alle Komponenten der Niederspannungsverteilung mit den entsprechenden Kenndaten aufgeführt.

In dem Schaltschrank der Niederspannungsverteilung sind folgende Komponenten montiert:

- Monitoring Display
- Sicherungsautomaten
- Schaltrelais für Drucküberwachung
- Temperaturrelais für Trafoüberwachung
- Schütze für Trafoüberwachung
- Isolationsüberwachung
- Netzwerkkomponenten (optional)
- Puffermodul inklusive Netzteil
- Puffermodul für DataInterface inklusive Netzteil (optional)
- MOD-Bus-Schnittstelle der Stationslüfter
- Anschlussmöglichkeiten
  - Hausanschluss für Eigenbedarfsversorgung
  - unterbrechungsfreie Stromversorgung

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

S. Register 1, Wechselrichterstation, Stromlaufpläne.

3.2.5 Eigenbedarfsversorgung

Für die Eigenbedarfsversorgung der Wechselrichterstation wird eine Spannung von 230 V (Phase zu N) bzw. 400 V (Phase zu Phase) benötigt, der Eigenbedarf pro Zentralwechselrichter einschließlich Anlagenüberwachung und Stationslüfter beträgt 2,5 kVA. Es besteht die Möglichkeit, die Eigenbedarfsversorgung der Wechselrichterstation entweder durch einen 3-phasigen Transformator oder durch einen Hausanschluss sicherzustellen.

Transformator (optional)

Im Mittelspannungsraum befindet sich optional neben dem MS-Trafo ein 3-Phasen-Drehstromtransformator (*Komponenten, S. 28* [6]).

Der Transformator ist primärseitig in einem IT-Netz und sekundärseitig in einem TN-C-S-Netz angeschlossen. Die Netzformen dürfen nicht verändert werden.

Transformator für Eigenbedarfsversorgung:

- 14 kVA, 315 V/400 V *(s. Register 8, Option: Transformator Eigenbedarfsversorgung)*.
- Trennt die beiden Stromkreise galvanisch.

Hausanschluss

Wenn für die Eigenbedarfsversorgung ein Hausanschluss verwendet wird, dann müssen Sie die Anschlussklemmen für die Zuleitungen (max. 16 mm^2) des Hausanschlusses in der Niederspannungsverteilung verwenden *(s. Register 1, Wechselrichterstation, Stromlaufpläne)*.

S. Register 8, Transformator Eigenbedarfsversorgung, Technische Anleitungen.

Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Für die Kommunikation kann eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) eingesetzt werden. Für den Anschluss einer USV sind Klemmpunkte in der Niederspannungsverteilung vorgesehen. Dabei den Stromlaufplan beachten (*s. Register 1, Wechselrichterstation, Stromlaufpläne*).

Bei Verwendung einer USV muss der Schaltschrank der Niederspannungsverteilung mit einem Hinweis „USV versorgt“ versehen werden.

3.2.6 Mittelspannungskomponenten

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

Mittelspannungstransformator

Der Mittelspannungstransformator (MS-Trafo)(*Komponenten, S. 28* [5]) befindet sich im Mittelspannungsraum. Der Raum ist nur von außen zu erreichen, aber nicht begehbar.

Es können 2 Typen des MS-Trafos eingesetzt werden:

- MS-Öltrafo mit Gasrelais und thermischer Überwachung.
- MS-Trockentrafo mit thermischer Überwachung.

S. Register 6, Mittelspannungstransformator.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Mittelspannungsschaltanlage für 20 kV (optional)

Die optionale Mittelspannungsschaltanlage (*Komponenten, S. 28* [4]) befindet sich im Mittelspannungsraum. Der Raum ist nur von außen zu erreichen, aber nicht begehbar.

Die Mittelspannungsschaltanlage ist für eine Bemessungsspannung bis 24 kV und einen Bemessungsstrom bis 630 A ausgelegt. Die eingesetzte Mittelspannungsschaltanlage kann mehrere Schaltfeldtypen beinhalten.

Wenn Sie Wechselrichterstation mit integrierter Mittelspannungsschaltanlage bestellt haben, ist die Kabelverbindung zwischen dem MS-Trafo und dem Transformatorabgangsfeld der Mittelspannungsschaltanlage bereits hergestellt. Die Belegung des Anschlussfeldes EVU der Mittelspannungsschaltanlage ist projektspezifisch und abhängig von den Anforderungen sowie vom Kabeltyp. Den entsprechend zugelassenen Verbindungsanschluss erhalten Sie von einem Fachbetrieb für Arbeiten an Mittelspannungsschaltanlagen.

Wenn außer den Schaltfeldtypen (Transformatorabgangsfeld und Anschlussfeld EVU) der Mittelspannungsschaltanlage noch andere Schaltfeldtypen verwendet werden, ist ein entsprechend zugelassener Verbindungsanschluss notwendig. Den Verbindungsanschluss müssen Sie von einem Fachbetrieb für Arbeiten an Mittelspannungsschaltanlagen beziehen.

Wenn Sie eine Wechselrichterstation ohne Mittelspannungsschaltanlage bestellt haben, dann beachten Sie bei der Wahl einer Mittelspannungsschaltanlage:

- Lokale Anforderungen.
- Vorgaben des EVU.
- Normen und Richtlinien.
- Platzbedarf und vorhandenen Platz im Mittelspannungsraum.

S. Register 7, Option: Mittelspannungsschaltanlage.

3.2.7 Main Switch Inverter OFF

Im Mittelspannungsraum befindet sich auf der Seite der Mittelspannungsschaltanlage der Main Switch Inverter OFF. Der Main Switch Inverter OFF dient der Abschaltung aller Zentralwechselrichter, bei Arbeiten an den Mittelspannungskomponenten, wenn das EVU keinen Zugang zum Betriebsraum hat.

Funktion des Main Switch Inverter OFF:

- Main Switch Inverter OFF ist ein Schließkontakt.
- Trennt alle Zentralwechselrichter vom AC-Netz.
- Main Switch Inverter OFF ist kein Freischalter.
- Nach dem Öffnen des Main Switch Inverter OFF laufen die Zentralwechselrichter selbstständig wieder an.

Wenn Sie weitere Schalter benötigen, sind in der Niederspannungsverteilung Klemmpunkte vorgesehen.

S. Register 1, Wechselrichterstation, Stromlaufpläne.

3.2.8 Kabeldurchführung

In der Wechselrichterstation sind standardmäßig Grundkörper für das Kabeleinführungssystem der Firma Hauff-Technik GmbH & Co. KG vom Typ HSI 150 mit Dichtdeckel eingesetzt.

Verwendete Kabeldurchführungen müssen mit einem eingeschraubten Systemdeckel verschlossen werden. Die Systemdeckel gehören nicht zum Lieferumfang der Wechselrichterstation, ihre Ausführung ist projekt- und anlagenspezifisch.

S. Register 1, Wechselrichterstation, Technische Anleitung.

3.2.9 Türen

Alle Türen sind mit Türaufstellern ausgerüstet. Wenn eine Tür vollständig geöffnet wird (ca. > 85°), rastet der Türaufsteller ein und verhindert das unbeabsichtigte Zuschlagen der Tür. Zum Schließen der Tür ist der Türaufsteller anzuheben und die Tür langsam zu schließen. Ab einem Schließwinkel von ca. < 70° kann der Türaufsteller losgelassen werden und die Tür lässt sich schließen.

Dabei beachten:

- Durch das Schließen dürfen keine Personen oder Gegenstände zu Schaden kommen.
- Insbesondere bei Wind ist erhöhte Vorsicht geboten.

Beim Schließen von Doppelflügeltüren beachten:

- Immer erst die linke Tür vollständig schließen und den in der Tür angebrachte Türriegel manuell einrasten.
- Erst dann die rechte Tür schließen.

Bei der Auslieferung sind alle Türen der Wechselrichterstation mit Standard-Schließzylinder (Profil-Halbzylinder 30 mm) und Schlüssel ausgerüstet. Die Schließzylinder sind vor Ort austauschbar.

Dabei beachten:

- Die Entscheidung bezüglich des Schließsystems muss mit dem EVU und dem Service der PV-Anlage abgestimmt werden.

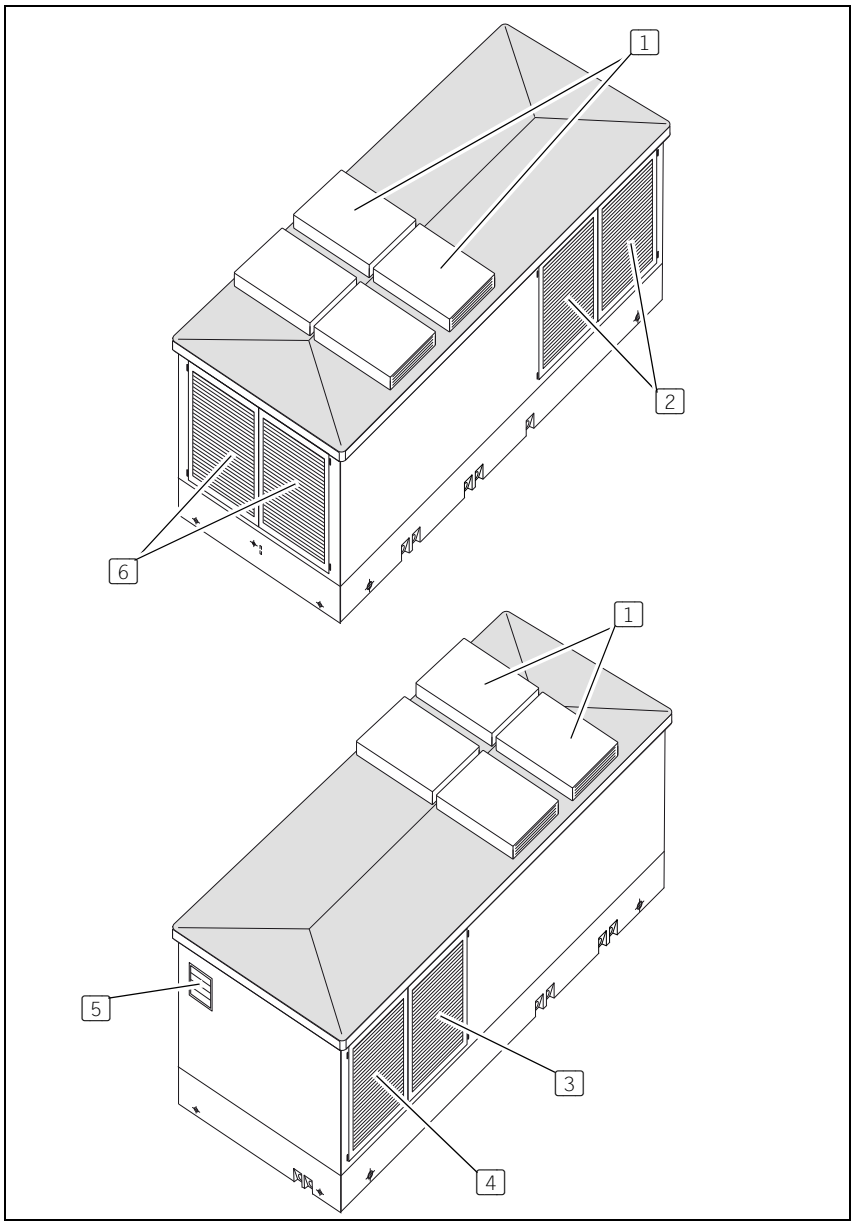
3.2.10 Beleuchtung und Steckdosen

Im Betriebsraum und im Mittelspannungsraum sind Leuchtstofflampen der Schutzart IP 54 installiert. Die Lampen des Betriebsraumes werden durch einen Schalter eingeschaltet. Die Lampen des Mittelspannungsraumes werden durch Türkontakte eingeschaltet.

Im Betriebsraum und im Mittelspannungsraum befinden sich Steckdosen mit der Schutzart IP 44. Sie sind über eine gemeinsame Sicherung (16 A) gesichert.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

3.3 Belüftung



1 Ablufthaube
2 Doppelflügeltür zum Mittelspannungsraum (Seite des MS-Trafos)
3 Flügeltür mit integrierten Taschenfilter
4 Flügeltür zum Mittelspannungsraum (Seite der Mittelspannungsschaltanlage)
5 Verschlussklappe Lüfter (nur bei MS-Trockentrafo)
6 Doppelflügeltür zum Betriebsraum mit integrierten Taschenfilter

3.3.1 Ablufthauben

Auf dem Dach der Wechselrichterstation ist pro Zentralwechselrichter eine Ablufthaube 1 montiert. Für den Transport ist jede Ablufthaube durch eine Transportabdeckung gesichert.

Dabei beachten:

- Vor Inbetriebnahme die Transportabdeckung vom Dach entfernen.

3.3.2 Stationslüfter

In der Wechselrichterstation ist unter den Ablufthauben [1] über jedem Zentralwechselrichter ein Stationslüfter montiert. Jeder Stationslüfter verfügt über ein Zusatzmodul für die Regelung des Temperaturbereiches und über eine MOD-Bus-Schnittstelle.

Die MOD-Bus-Schnittstelle ist in dem Schaltschrank der Niederspannungsverteilung auf Klemmen gelegt. Sie dient zu Service- und Diagnosezwecken und darf nur von geschulten Servicetechnikern benutzt werden.

Neben jedem Stationslüfter befindet sich im Luftkanal ein Temperatursensor. Der Temperatursensor steuert stufenlos die Drehzahl des Stationslüfters. Dies verringert die Geräuschbildung und senkt den Eigenbedarf der Wechselrichterstation.

S. Register 4, Komponenten der allgemeinen Elektroinstallation, Stationslüfter.

3.3.3 Luftführung im Betriebsraum

Die Luft tritt durch die Flügeltüren mit integrierten Taschenfiltern [3] und [6] in den Betriebsraum ein. Durch Lichtgitter im Boden gelangt die Luft in den Doppelboden. Die Wechselrichterlüfter saugen die Luft von unten in den jeweiligen Zentralwechselrichter. Im Zentralwechselrichter erwärmt sich die Luft und wird nach oben transportiert. Zwischen dem Dach und den Zentralwechselrichtern befindet sich der Luftkanal. Durch den Luftkanal wird die warme Abluft des Zentralwechselrichters mittels der Stationslüfter angesogen. Von dort wird die erwärmte Luft über die Ablufthauben [1] nach außen geleitet.

Temperatur < +45 °C im Luftkanal

Wenn die Temperatur im Luftkanal niedriger als +45 °C ist, steuert jeder Zentralwechselrichter eigenständig die Belüftung. Dabei werden bauteilabhängig die integrierten Wechselrichterlüfter eingeschaltet.

Temperatur > +45 °C im Luftkanal

Wenn die Temperatur im Luftkanal höher als +45 °C ist, schalten die zum Zentralwechselrichter gehörenden Stationslüfter ein. Ab +55 °C wird die maximale Luftmenge gefördert.

Wenn die Temperatur im Luftkanal wieder unter +45 °C sinkt, deaktivieren sich die Stationslüfter.

3.3.4 Im Mittelspannungsraum

Der Mittelspannungsraum wird über die Flügeltüren [2] und [4] belüftet. Die Luft wird nicht gefiltert.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Wenn die Wechselrichterstation mit einem MS-Trockentrafo bestellt wurde, ist ein zusätzlicher Trafolüfter in der Stirnwand des Mittelspannungsraums verbaut. Dann ist an der Außenseite des Mittelspannungsraums eine Verschlussklappe [5] angebracht, die sich beim Aktivieren des Trafolüfters automatisch öffnet. Die Temperatur des Mittelspannungsraumes wird durch ein Temperatursensor am Trafolüfter überwacht. Wenn die Temperatur höher als +45 °C ist, aktiviert sich der Trafolüfter. Bei +65 °C wird die maximale Luftmenge gefördert.

3.4 Erdung

Alle metallisch leitfähigen Komponenten der Wechselrichterstation, die nicht regulär Spannung führen, sind über grün-gelbe beziehungsweise unisolierte Potentialausgleichsleitungen miteinander verbunden. Die zentrale Potentialausgleichsschiene (PAS) befindet sich im vorderen Bereich des Betriebsraums zwischen der Doppelflügeltür und dem rechten Zentralwechselrichter. Der Anschluss **ERDE** der PAS führt von der Schiene zur Erdungsdurchführung. Die Erdungsdurchführung ist in unmittelbarer Nähe der Doppelflügeltür des Betriebsraumes. Für Messzwecke lässt sich die PAS auftrennen, indem eine Brücke entfernt wird.

Lebensgefahr durch fehlerhafte Erdung!

Der Erdungswiderstand der Wechselrichterstation muss zu jedem Zeitpunkt des Betriebes < 3 Ω sein. Wenn der Erdungswiderstand größer ist, dann kann es bei Fehlfunktionen zu lebensgefährlichen Situationen kommen. Außerdem ist dann die Ableitung von Überspannungen durch die Überspannungsableiter in der Wechselrichterstation nicht sichergestellt.

- Erdung normgerecht ausführen.
- Sicherstellen, dass unabhängig von der Ausführung des Erders der Erdungswiderstand der Wechselrichterstation < 3 Ω ist. Dabei beachten, dass von PAS zur Berzugserde gemessen werden muss.
- Der Erdungswiderstand muss auch nach längerer Trockenheit, bei ausgedörrtem Boden und strengem Frost < 3 Ω sein.
- Wenn lokale Anforderungen einen niedrigeren Erdungswiderstand vorschreiben, ist diesen Folge zu leisten.

Bei der Auslegung des eingesetzten Erders und des Materials sind die lokalen Normen, Richtlinien und Gegebenheiten zu beachten.

Da PV-Anlagen häufig in sehr trockenen Regionen errichtet werden, empfiehlt der Hersteller, einen Tiefenerder mit ausreichender Länge zu verwenden. Die Länge des Tiefenerders ist von der Beschaffenheit des Erdbodens abhängig und projektspezifisch.

Wenn Sie einen Oberflächenerder oder Ähnliches einsetzen, muss er mindestens 1,5 m tief vergraben werden. Dadurch werden jahreszeitliche Schwankungen der Leitfähigkeit der Erde verringert.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

3.5 Allgemeine Anforderungen an den Aufstellort

Sachschaden durch falsche Aufstellung!

Wenn die Wechselrichterstation nicht waagerecht steht oder aufgrund eines unterdimensioniertem Fundament absinkt, kann Feuchtigkeit in die Wechselrichterstation eindringen. Feuchtigkeit kann zu schwerwiegenden Funktionsstörungen führen.

- Wechselrichterstation waagerecht aufstellen.
- Türen senkrecht ausrichten.
- Wechselrichterstation muss z. B. mit einem Erdwall gegen das Eindringen von Feuchtigkeit infolge von z. B. starker Niederschläge, hohem Grundwasserpegel oder/und Schneeverwehungen geschützt sein.

Sachschaden durch Verwendung falscher Anschlagpunkte!

Für das Heben der Wechselrichterstation sind DEHA-Anschlagpunkte im Beton vorgesehen. Diese sind für die Aufnahme der DEHA-Anker, Typ 20T, und für das Gewicht der Wechselrichterstation ausgelegt. Alle anderen Gewinde im Beton dienen der Transportsicherung und sind nicht für das Gewicht der Wechselrichterstation ausgelegt.

- Nur DEHA-Anker, Typ 20T, verwenden.
- Nur DEHA-Anschlagpunkte verwenden.

Bei der Auswahl des Aufstellortes beachten:

- Jede Wechselrichterstation benötigt mindestens eine freie Einströmfläche von 15 m^2. Wenn zwei Wechselrichterstationen in unmittelbarer Nähe zueinander aufgestellt sind, dürfen sich die Luftströme nicht gegenseitig beeinträchtigen.
- Wenn die Wechselrichterstation hinter einem Sichtschutz (Erdwall, Holzpalisade o. Ä.) aufgestellt wird, dann beachten:
  - Alle Türen müssen vollständig zu öffnen sein.
  - Luft muss ungehindert zu den Lufteinlässen und von den Luftauslässen strömen können.
- Wechselrichterstation muss z. B. mit einem Erdwall gegen das Eindringen von Feuchtigkeit infolge von z. B. starker Niederschläge, hohem Grundwasserpegel oder/und Schneeverwehungen geschützt sein. Die Wechselrichterstation darf zu keiner Zeit im Wasser stehen.
- Wenn die Wechselrichterstation in einer Gegend aufgestellt ist, in der mit Schneehöhen > 30 cm zu rechnen ist, dann beachten:
  - Lufteinlässe und -auslässe müssen freibleiben.
  - Rechtzeitige Schneeräumung sicherstellen.
- Zuwege zur Wechselrichterstation müssen jederzeit in passierbarem Zustand sein.
- Die Zufahrt mit einem Kran und Lastkraftwagen muss im Servicefall jederzeit möglich sein.

Nach Absetzen der Wechselrichterstation beachten:

- Alle Türen senkrecht ausrichten. Die Wechselrichterstation muss im Lot stehen. Nur dann ist sichergestellt, dass die Wechselrichterstation beim Aufstellen nicht verdreht wurde.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Wenn Türen nicht gerade sind:

- Fundament kontrollieren.
- Aufstellung wiederholen.

Die Wechselrichterstation muss waagerecht stehen.

Umgebungstemperatur

T = –20 °C bis +50 °C

Bei anderen Temperaturen ist der bestimmungsgemäße Betrieb nicht mehr gewährleistet.

Dabei beachten:

- MS-Öltrafo: Derating bei Öltemperatur > +90 °C.
- MS-Trockentrafo: Derating bei Umgebungstemperatur > +140 °C.
- Zentralwechselrichter: Derating bei Umgebungstemperatur > + 50 °C.

3.6 Anforderungen an die Kabeldurchführung

3.6.1 DC-Seite

Innerhalb der Wechselrichterstation sind bereits alle Verbindungen hergestellt. Bei der Installation müssen nur noch die DC-Hauptleitungen des Solargenerators an die Zentralwechselrichter angeschlossen werden.

Bei der Wahl der Anschlusskabel und Leitungen beachten:

- Gewünschten Spannungsabfall.
- Lokalen Vorschriften, gültigen Normen und Richtlinien.
- Verlegeart der Kabel und Leitungen.
- Vorhandene Einstellbereich der DC-Leistungsschalter der Zentralwechselrichter (175 A bis 250 A) beachten.

Der Maximalquerschnitt der Leitungen ist nicht beschränkt. Der Anschluss an den Zenteralwechselrichter erfolgt über M12-Kabelschuhe.

An jeden Zentralwechselrichter können bis zu 4 Stränge angeschlossen werden:

- 4 Plusstränge.
- 4 Minusstränge.

Wenn Sie nur 1 DC-Hauptleitung anschließen wollen, da Sie z. B. zwischen Solargenerator und Zentralwechselrichter einen externen Generatorkoppelkasten installiert haben, dann muss die DC-Sammelschiene (optional im Lieferumfang enthalten) montiert werden.

S. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitungen.

Anschlusskabel und Leitungen:

- Anschlusskabel und Leitungen, die in die Wechselrichterstation führen, ausreichend mit Kies unterfüttern. Dieses Vorgehen verhindert, dass die Anschlusskabel und Leitungen bei mechanischer Belastung (Druck von oben) abreißen und/oder sich verschieben. Außerdem schützt es die Dichtungen des Kabeleinführungssystems vor Beschädigung.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Kabelzugentlastungen (Befestigung auf einer Kabeltragschiene):

- Eingeführte Anschlusskabel und Leitungen über eine Kabelzugentlastung ausreichend sichern. Anschlusskabel, die nicht gegen Zugbeanspruchung entlastet sind, können beschädigt werden oder abreißen und dabei erheblichen Personen- oder Sachschaden verursachen.

3.6.2 AC-Seite

Kabeldurchführung:

- In der Wechselrichterstation sind standardmäßig Grundkörper des Kabeleinführungssystems der Firma Hauff-Technik GmbH & Co. KG vom Typ HSI 150 mit Dichtdeckel eingesetzt.
- Auf der Baustelle die Kabeldurchführungen mit Systemdeckel wasserdicht verschrauben. Für das eingesetzte System HSI 150 passend zu der Anzahl, dem Typ sowie dem Durchmesser der verwendeten Kabel und Leitungen Systemdeckel bei der Firma Hauff-Technik GmbH & Co. KG oder einem Alternativanbieter verwenden.

Die Verbindungen zwischen den Zentralwechselrichtern und dem MS-Trafo sind bereits hergestellt. Diese Installation darf nicht verändert werden. Dabei beachten:

- Zwischen den Zentralwechselrichtern und dem MS-Trafo ist ein IT-Netz installiert.
- IT-Netz nicht erden.
- An das IT-Netz dürfen keine Komponenten angeschlossen werden.

MS-Trafo

Die beiden getrennt aufgebauten Stromkreise der Zentralwechselrichter dürfen nicht miteinander verbunden werden.

Eigenbedarfsversorgung

Für die Eigenbedarfsversorgung wird eine Spannung von 230 V (Phase zu N) bzw. 400 V (Phase zu Phase) benötigt, der Leistungsbedarf pro Zentralwechselrichter einschließlich Anlagenüberwachung und Stationslüfter beträgt 2,5 kVA. Es besteht die Möglichkeit, die Eigenbedarfsversorgung entweder über einen Transformator oder durch einen Hausanschluss vorzunehmen.

Dabei beachten:

- Maximale Schieflast zwischen den Stromkreisen 1 kVA.
- Bei Standorten zwischen 1000 m und 2000 m über NHN dürfen dem optionalen Transformator für die Eigenbedarfsversorgung maximal 12 kVA entnommen werden.

Der Transformator ist primärseitig in einem IT-Netz und sekundärseitig in einem TN-C-S-Netz angeschlossen. Die Netzformen dürfen nicht verändert werden.

Für Feldgeräte stehen nach Charakteristik K abgesicherte und mit RCD-Schutzschalter (0,03 A) versehene Stromkreise mit 230 V zur Verfügung. Für die Stromversorgung des Generatoranschlusskastens im Feld ist im Schaltschrank der Niederspannungsverteilung pro Zentralwechselrichter ein Sicherungsautomat (*Komponenten, S. 28* 23) installiert. Jeder Zentralwechselrichter verfügt über einen eigenen Stromkreis.

Hausanschluss

Wenn für die Eigenbedarfsversorgung ein Hausanschluss verwendet wird, dann müssen Sie die Anschlussklemmen für die Zuleitungen (max. 16 mm²) des Hausanschlusses in der Niederspannungsverteilung vorbereiten.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Dabei beachten:

- Zuleitung muss so dimensioniert sein, dass bei einer maximalen Leistung von 14 kVA ein Spannungsabfall von 3 % nicht überschritten wird.
- Absicherung extern muss mit max. 35 A erfolgen.
- Keinen Motorschutzschalter verwenden, da Schieflasten auftreten können.
- Vorsicherung muss Charakteristik D oder K aufweisen.
- Die Selektivität in Bezug auf die Absicherung der Niederspannungsverteilung beachten.
  - Die Absicherung in der Wechselrichterstation erfolgt über einen 3-poligen Sicherungsautomaten 20 A;
- Den Schaltschrank der Niederspannungsverteilung entsprechend mit einem Schild kennzeichnen (externe Spannungsversorgung).

Wechselrichterstation mit Mittelspannungsschaltanlage (optional)

Bei einer Wechselrichterstation mit Mittelspannungsschaltanlage ist die Verbindung zwischen MS-Trafo und dem Transformatorabgangsfeld der Mittelspannungsschaltanlage bereits hergestellt.

Diese Installation darf nicht verändert werden.

Wechselrichterstation ohne Mittelspannungsschaltanlage

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

Bei einer Wechselrichterstation ohne Mittelspannungsschaltanlage erfolgt der Anschluss der Mittelspannungskabel direkt am MS-Trafo der Wechselrichterstation. Jeder MS-Trafo darf nur über ein Transformatorabgangsfeld oder Leistungstrennschaltfeld der Mittelspannungsschaltanlage betrieben werden. Die Anschlüsse sind entsprechend vorbereitet und Kabeltragschienen stehen zur Verfügung.

Bei der Installation beachten:

- Herstellerangaben der Mittelspannungskabel.
- Geltendende Normen und Richtlinien.
- Gegebenenfalls EVU-Anforderungen.

Bei einer Wechselrichterstation ohne Mittelspannungsschaltanlage ist die Verbindung zwischen dem MS-Trafo und dem Transformatorabgangsfeld der Wechselrichterstation mit Mittelspannungsschaltanlage auf der Baustelle herzustellen.

3.7 Schutzvorrichtungen

3.7.1 Freischalter

DC-Seitig Die im Zentralwechselrichter eingesetzten DC-Leistungsschalter erfüllen nicht die Voraussetzungen einer Freischaltvorrichtung. Jedem Zentralwechselrichter muss eine externe DC-Freischalteinrichtung vorgeschaltet werden. Die externe DC-Freischalteinrichtung kann im Schadensfall oder zur Kontrolle des Solargenerators den Zentralwechselrichter DC-seitig spannungsfrei schalten.

Dabei beachten:

- Externe DC-Freischalteinrichtung muss jederzeit ohne Hilfsmittel zugänglich und gut erreichbar sein.
- Externe DC-Freischalteinrichtung muss gegen Wiedereinschalten gesichert werden können

AC-Seitig Jeder Zentralwechselrichter hat pro Phase eine NH-Sicherung. Drei übereinander liegende NH-Sicherungen gehören zu einem Zentralwechselrichter.

3.7.2 Fehlerstromschutz RCD-Schutzschalter

Wenn es in einem Stromnetz zu einer hochohmigen Verbindung zwischen einem Außenleiter und der Erde kommt, fließt ein Fehlerstrom, der nicht durch eine vorgeschaltete Sicherung abgeschaltet wird. Fehlerströme sind lebensgefährlich, können Brände und Sachschäden verursachen.

- Die Wechselrichterstation verfügt bereits über Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schutzschalter), auch Residual-Current-Device-Schutzschalter (RCD-Schutzschalter) genannt.

Die Eigenbedarfsversorgung ist wie die komplette 230-V- und 400-V-Spannungsversorgung der Wechselrichterstation als TN-C-S-Netz ausgeführt. RCD-Schutzschalter sind an ausgewählten Stromkreisen eingesetzt (*s. Register 1, Wechselrichterstation, Stromlaufpläne*). Dabei beachten:

- Vorgegebene Netzform nicht ändern.

Die Zentralwechselrichter sind in einem IT-Netz für die Leistungsversorgung eingebunden. Das IT-Netz verfügt über keinen RCD-Schutzschalter.

3.7.3 Blitzschutzkonzept

Sachschaden durch Blitzeinschlag!

Ein Blitzeinschlag in der Nähe der PV-Anlage oder innerhalb der PV-Anlage kann die Anlagenkomponenten beschädigen.

- Blitzschutzkonzept für alle Anlagenkomponenten (z. B. Solargenerator, Wechselrichter, Anlagenüberwachung) erstellen.
- Blitzschutzkonzept umsetzen.

Je nach Standort und Ausführung der PV-Anlage ist das Risiko für Überspannungen und Blitzeinschläge unterschiedlich groß.

Dabei beachten:

- Risikoabschätzung nach DIN EN 62305-2.
- Gesetzliche und lokale Vorgaben.
- Anforderungen des Versicherers der PV-Anlage.

Jeder Standort und jede Ausführung der PV-Anlage (Modultypen, Nennspannungen, Leitungsverlegung etc.) stellt verschiedene Anforderungen an das Blitzschutzkonzept. Der Hersteller der Wechselrichterstation kann keine allgemeingültigen Vorgaben für einen kompletten Rundumschutz geben. Jede PV-Anlage muss separat bewertet werden. Wenn Sie keine Erfahrungen mit einer solchen Planung und Ausführung haben, wenden Sie sich an einen Experten, der Sie unterstützt.

3.7.4 Überspannungsschutz

Absicherung	Überspannungsableiter
DC-Eingang der Zentralwechselrichter	Typ I und Typ II nach IEC 61643-1.
AC-Ausgang der Zentralwechselrichter	Typ I und Typ II nach IEC 61643-1.
Hilfsspannungsversorgung der Zentralwechselrichter	Typ II und Typ III nach IEC 61643-1.
CAN-Kommunikationsleitung	Der Überspannungsschutz befindet sich in dem Schaltschrank der Niederspannungsverteilung und dient der Absicherung des CAN-Busses zwischen Monitoring Display und Generatoranschlusskasten.

4 Installation

4.1 Sicherheitshinweise

Lebensgefahr durch hohe Spannungen!

In PV-Anlagen können auch bei Beachtung aller Vorgaben Spannungen U_{DC} = 1000 V und Ströme I_{DC} = 800 A auftreten. Arbeiten am Produkt und spannungsführenden Komponenten bei diesen hohen Spannungen und Stromstärken sind lebensgefährlich. Beachten Sie dabei, dass der Solargenerator der PV-Anlage bei Tageslicht immer aktiv ist.

Vor Beginn aller Arbeiten an elektrischen Anlagen:

- Freischalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Bauteile abdecken oder abschranken.

Lebensgefahr durch Restspannungen!

Wenn Sie den Zentralwechselrichter über den Ein/Aus-Schalter abschalten, liegt weiterhin Spannung an den AC- und DC-Anschlüssen sowie an der internen Steuerung an. Nachdem Abschalten über den Ein/Aus-Schalter können die Kondensatoren des Zentralwechselrichters noch geladen sein. Restspannungen innerhalb des Gerätes können zu tödlichen Stromstößen führen.

- Alle externen Freischalteinrichtungen öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach Freischalten des Gerätes immer eine zusätzliche Wartezeit von 15 Minuten einhalten.
- Spannungsfreiheit mit einem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien kontrollieren. Das Messgerät muss mindestens für die Schutzklasse CAT II 1000 V bzw. CAT III 600 V (gemäß IEC EN 61010-1) zugelassen sein.

Lebensgefahr durch Feuchtigkeit!

Feuchtigkeit und Wasser können zu lebensgefährlichen Situationen und schwerwiegenden Funktionsstörungen in der Wechselrichterstation führen.

- Wechselrichterstation muss waagerecht aufgestellt sein.
- Wechselrichterstation muss mit z. B. einem Erdwall gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, infolge von starkem Niederschlag, hohem Wasserstand oder Schneeverwehungen, geschützt sein.
- Kabeldurchführungen zum Betriebsraum korrekt verschließen.
- Betriebsraum trocken halten.
- Doppelboden trocken halten.
- Mittelspannungsraum trocken halten.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Lebensgefahr durch Lichtbögen und Kurzschlussströme!

In PV-Anlagen mit dem Produkt können sehr hohe DC-Spannungen (kein Nulldurchgang) vorhanden sein, die bei Störungen oder bei unsachgemäßem Gebrauch von Bauteilen wie Sicherungen oder Steckern Lichtbögen verursachen.

Der Kurzschlussstrom des Solargenerators ist nur etwas höher als der maximale Betriebsstrom und ist immer abhängig von der aktuellen Einstrahlung. Daher ist bei Kurzschlüssen das Abschalten der vorhandenen Sicherungen nicht immer gewährleistet.

- Externe DC-Freischalteinrichtung einsetzen.
- Bauteile entsprechend ihrer Anleitung verwenden.

Lebensgefahr durch fehlende Hilfe!

Bei einem Unfall kann eine zweite Person die Stromzufuhr abschalten und Hilfe leisten.

- Nur in Anwesenheit einer zweiten Person arbeiten.

Lebensgefahr durch Fehlerstrom!

Wenn es in einem Stromnetz zu einer hochohmigen Verbindung zwischen einem Außenleiter und der Erde kommt, fließt ein Fehlerstrom, der nicht durch eine vorgeschaltete Sicherung abgeschaltet wird. Fehlerströme sind lebensgefährlich, können Brände und Sachschäden verursachen.

- Die Wechselrichterstation verfügt bereits über Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schutzschalter), auch Residual-Current-Device-Schutzschalter (RCD-Schutzschalter) genannt.

Sachschaden durch magnetische Kräfte!

Leitungsanschlüsse können durch magnetische Kräfte beschädigt werden.

- Leitungen an Kabeltragschienen befestigen.
- Externe Komponenten nur an die entsprechend vorbereiteten Stromkreise der Wechselrichterstation anschließen.

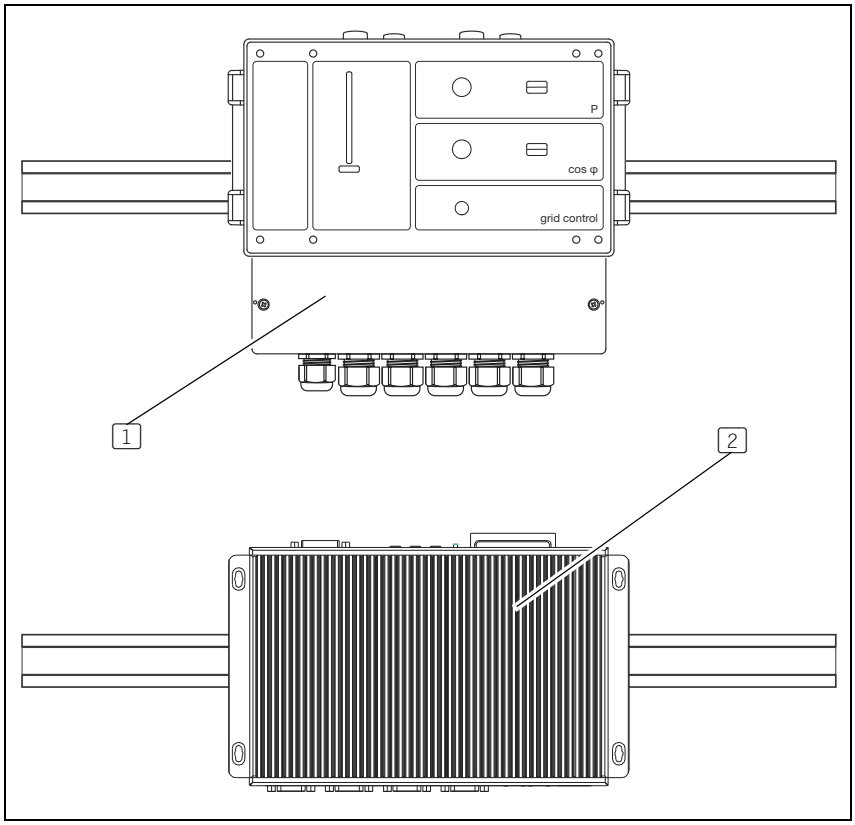
4.2 Anlagenüberwachung anschließen

Zu der Anlagenüberwachung zählen die Komponenten Monitoring Display, Netzanalysator (optional), Gridcontrol (optional) und DataInterface (optional). Das Monitoring Display ist im Schaltschrank der Niederspannungsverteilung montiert. GridControl und DataInterface sind rechts, neben den NH-Lastschaltleisten auf Hutschienen montiert (*Komponenten, S. 28* 7).

Die Spannungsversorgung der Anlagenüberwachung befindet sich im Schaltschrank der Niederspannungsverteilung.

Für den Anschluss der CAN-Kommunikationsleitung vom Generatoranschlusskasten sind im Schaltschrank der Niederspannungsverteilung Anschlussklemmen vorbereitet *(s. Register 1, Wechselrichterstation, Stromlaufpläne)*.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012



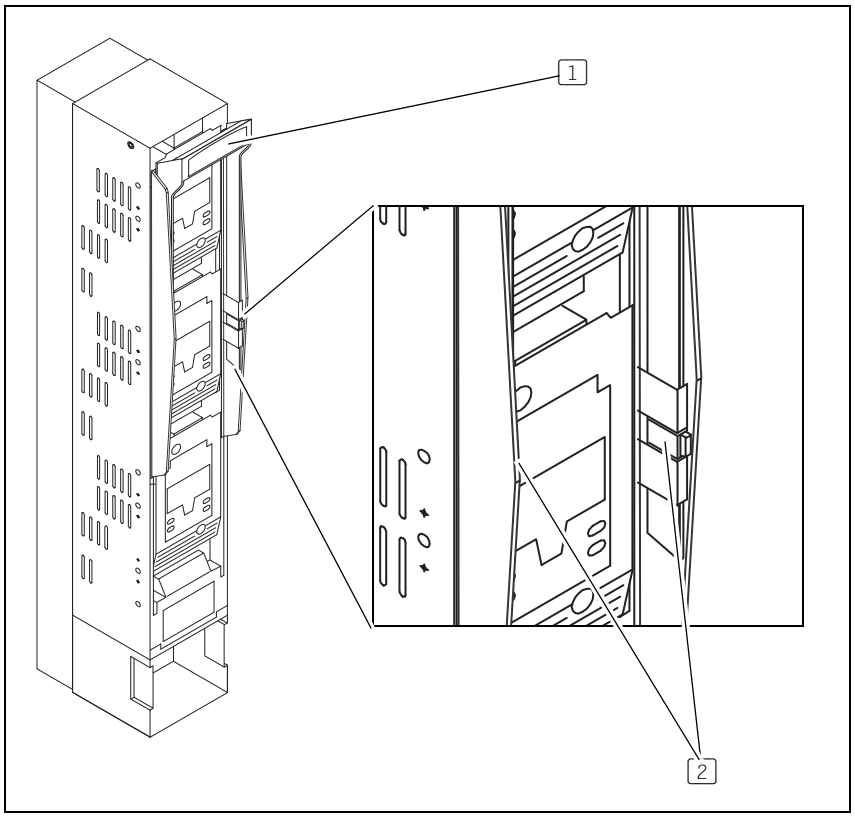
4.1: GridControl und DataInterface

1 GridControl (optional)
2 DataInterface (optional)

S. Register 3, Anlagenüberwachung, Technische Anleitungen.

S. Register 1, Wechselrichterstation, Stromlaufpläne.

4.3 NH-Lastschaltleiste bedienen



4.2: NH-Lastschaltleiste

[1] NH-Trennhebel
[2] Sicherungspins

4.3.1 NH-Lastschaltleiste öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern

▶ **Vorgehensweise**

1. Sicherungspins [2] auf beiden Seiten zusammendrücken und NH-Trennhebel [1] senkrecht nach oben ziehen.
2. NH-Trennhebel zügig nach unten ziehen.

   Dabei beachten:

   - Betätigung muss kraftvoll erfolgen.
3. NH-Trennhebel in Richtung der NH-Lastschaltleiste drücken.

■ NH-Lastschaltleiste ist geöffnet und gegen Wiedereinschalten gesichert.

4.3.2 NH-Lastschaltleiste schließen und sichern

▶ **Vorgehensweise**

1. Sicherungspins [2] auf beiden Seiten des NH-Trennhebels zusammendrücken und den NH-Trennhebel herausziehen.
2. NH-Trennhebel zügig nach oben drücken.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Dabei beachten:

- Betätigung muss kraftvoll erfolgen.
- Nach Betätigung, durch Druck auf die jeweilige Schutzabdeckung, jede NH-Sicherung auf korrekten Sitz kontrollieren.

3. Auf Schutzabdeckung der NH-Lastschaltleisten drücken.
   NH-Sicherung auf korrekten Sitz kontrollieren..
4. NH-Trennhebel senkrecht nach unten ziehen.

■ NH-Lastschaltleiste ist geschlossen und gesichert.

4.4 NH00-Leiste bedienen

Die NH00-Leiste dient der Absicherung der Eigenbedarfsversorgung und befindet sich rechts neben der NH-Lastschaltleiste (*Komponenten, S. 28* [8]). Sie besteht aus drei Sicherungen, die sich unabhängig von einander öffnen und schließen lassen.

4.4.1 NH00-Leiste öffnen

▶ **Vorgehensweise**

1. NH00-Trennhebel zügig nach unten ziehen.
   Dabei beachten:
   - Betätigung muss kraftvoll erfolgen.
2. Wiederholen Sie Schritt 1 für alle weiteren NH00-Sicherungen.

■ NH00-Leiste ist geöffnet.

4.4.2 NH00-Leiste schließen

▶ **Vorgehensweise**

1. NH-Trennhebel zügig nach oben drücken.
   Dabei beachten:
   - Betätigung muss kraftvoll erfolgen.
2. Auf Schutzabdeckung der NH00-Leisten drücken.
   NH00-Sicherung auf korrekten Sitz kontrollieren.
3. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 2 für alle weiteren NH00-Sicherungen.

■ NH00-Leiste ist geschlossen.

4.5 Solargenerator anschließen

Benötigtes Material

- Drehmomentschlüssel 19 mm
- Kabelmesser, Abisolierwerkzeug

- Kabelschuh M12.

  Dabei beachten:

  - Kabelschuhe müssen passend zu den verwendeten Leitungsdurchmessern sein.
  - Kabelschuhe müssen am Schaft mit Isolier- oder Schrumpfschlauch isoliert werden.
  - Vorgaben des Herstellers der Kabelschuhe.

- Kabelschuhe nur mit zugelassenem Werkzeug verpressen. Dabei lokale Vorschriften, gültige Normen und Richtlinien beachten.

Voraussetzung

- Sicherheitseinrichtungen vorhanden *(Sicherheitseinrichtungen, S. 19) (s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitungen)*.
- 2–8 Kabelzuführungen vorhanden.

  An jedem Zentralwechselrichter können bis zu 4 Pluspol- und 4 Minuspol-Stränge angeschlossen werden.

  Wenn Sie nur 1 DC-Hauptleitung anschließen wollen, da Sie z. B. zwischen Solargenerator und Zentralwechselrichter einen externen Generatorkoppelkasten installiert haben, dann muss die DC-Sammelschiene (optional im Lieferumfang enthalten) montiert werden.

▶ **Vorgehensweise**

1. Kabel einführen.
2. Zentralwechselrichter: Untere Schutzabdeckung abnehmen.
3. Kabel an Abfangschiene befestigen.
4. Kabelzuführungen des Solargenerators kontrollieren.

HINWEIS

Sachschaden durch ungeeignete Kabelschuhe!

Kabelschuhe müssen zum gewählten Leitungsdurchmesser, zur Anschlussschiene des Gerätes und zum Durchmesser des Gewindebolzens passen. Ungeeignete Kabelschuhe können sich lösen, den Stromfluss unterbrechen und Sachschaden verursachen.

- Passende Kabelschuhe verwenden.
- Kabelschuhe nur mit zugelassenem Werkzeug verpressen.
- Keine Aluminiumkabelschuhe verwenden.
- Wenn Aluminiumkabel verwendet werden, dann Übergangskabelschuhe aus Kupfer verwenden.

5. Kabelschuhe verpressen.

HINWEIS

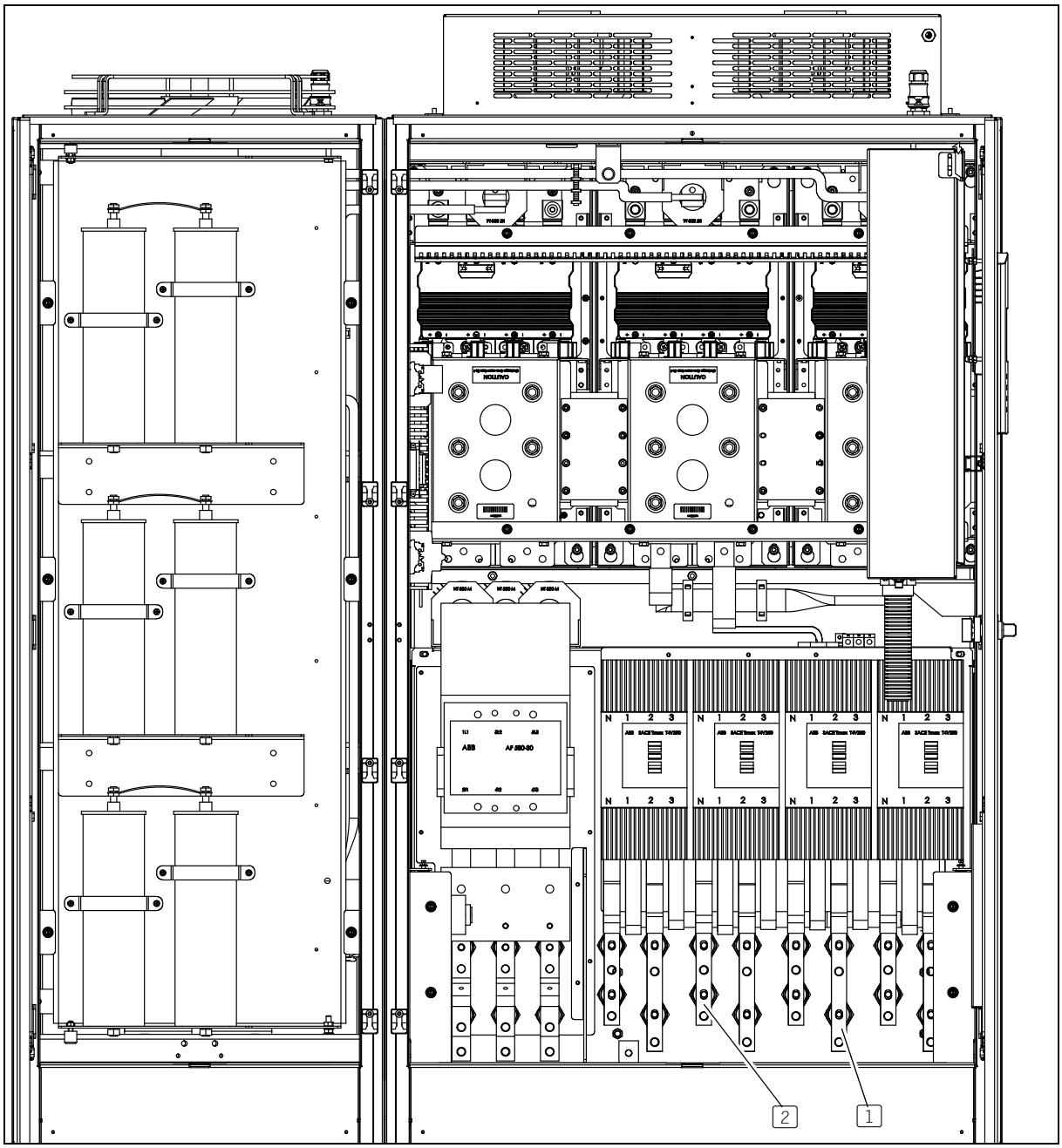
Sachschaden durch gelockerte Verschraubung!

Wenn Anziehdrehmomente nicht eingehalten werden, können sich Schrauben infolge von magnetischen Einflüssen oder der Vibration der Anschlussschienen lockern. Gelockerte Verschraubungen verändern den Widerstand und die Stromleitfähigkeit am Anschluss. Damit kann das Gerät in seiner Funktion beeinträchtigt und beschädigt werden.

- Bevor das Gerät in Betrieb genommen wird, Anschlüsse kontrollieren.
- Schrauben und Muttern unbehandelt lassen. Weder fetten noch anderweitig behandeln.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Gewindegröße	Anziehdrehmoment (Nm)
M12	93



1 DC-Anschlussschiene DC –
2 DC-Anschlussschiene DC +

1 DC-Hauptleitung

Wenn Sie nur eine DC-Hauptleitung anschließen wollen, da Sie z. B. zwischen Solargenerator und Zentralwechselrichter einen externen Generatorkoppelkasten installiert haben:

| DC-Sammelschienen (optional im Lieferumfang enthalten) montieren.

6. Kabel befestigen.
7. Kabel kennzeichnen.

⚠ **VORSICHT**

Verletzungsgefahr durch schadhafte Kabelzugentlastung!

Anschlusskabel, die nicht gegen Zugbeanspruchung gesichert sind, können beschädigt werden oder abreißen. Dies kann zu erheblichem Personen- oder Sachschaden führen.

- Kabelzugentlastung bauseits anbringen.
- In das Gerät eingeführte Anschlusskabel über eine Kabelzugentlastung (Kabeltragschiene) ausreichend sichern.
- Für die Kabelzugentlastung der Leitungen nur Aluminium- oder Kunststoff-Kabelschellen verwenden. Vor der Verkabelung alle Kabelzuführungen kontrollieren.

8. Kabel auf Kabeltragschiene befestigen.
9. Schutzabdeckung aufsetzen und verschrauben.
10. Vorgang für alle DC-Leitungen wiederholen.

■ Solargenerator ist angeschlossen.

4.6 Mittelspannungstransformator anschließen

Wenn Sie Wechselrichterstation mit integrierter Mittelspannungsschaltanlage bestellt haben, ist die Kabelverbindung zwischen dem Mittelspannungstransformator und dem Transformatorabgangsfeld der Mittelspannungsschaltanlage bereits hergestellt.

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

Wenn eine Mittelspannungsschaltanlage nachträglich installiert werden soll, müssen Sie die Kabelverbindung selbst herstellen. Geltende Normen und Richtlinien müssen bei der Installation der Komponenten beachtet werden.

Dabei beachten:

- Betriebsanleitung der Mittelspannungsschaltanlage.
- Anleitung der Mittelspannungsschaltanlage unter Register 7 ablegen.
- *Wechselrichterstation ohne Mittelspannungsschaltanlage, S. 44*.
- *S. Register 6, Mittelspannungstransformator*.

4.7 Mittelspannungsschaltanlage vorbereiten

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Voraussetzung

- Mittelspannungsschaltanlage verfügt über ein Anschlussfeld, in dem die Zuleitung vom EVU angeschlossen wird.
- Anschluss des Kabels vom EVU an das Anschlussfeld der Mittelspannungsschaltanlage ist projektspezifisch und abhängig von den Anforderungen und vom Kabeltyp. Der entsprechend zugelassene Verbindungsanschluss ist in einem Fachbetrieb für Arbeiten an Mittelspannungsschaltanlagen erhältlich.
- Position und Art der eingesetzten Kabelschuhe und Kabelstecker ist von der eingesetzten Mittelspannungsschaltanlage abhängig (*s. Register 7, Option: Mittelspannungsschaltanlage*).
- Befestigung der Kabel (z. B. Kabeltragschienen) ist von der eingesetzten Mittelspannungsschaltanlage abhängig (*s. Register 7, Option: Mittelspannungsschaltanlage*).
- Dimensionierung und Absicherung der Mittelspannungskabel sind von den Anforderungen des jeweiligen EVUs, der Norm und der einzuhaltenden Richtlinien sowie gegebenenfalls den Vorgaben des Leitungsherstellers abhängig.
- Dimensionierung der Mittelspannungskabel ist vom gewünschten Spannungsabfall auf der Leitung (Leitungslänge) abhängig. Dabei Summenstrom aller angeschlossenen Wechselrichterstationen beachten.
- Absicherung der Mittelspannungskabel entsprechend den Daten der Wechselrichterstation, der Mittelspannungsschaltanlage und des MS-Trafos ausführen, Summenstrom aller angeschlossenen Wechselrichterstationen beachten.
- Verlegung der Mittelspannungskabel erfolgt geschützt entsprechend den lokalen Anforderungen, Normen, Richtlinien und Vorgaben.
- Gegebenenfalls Schirm der Mittelspannungskabel erden.

4.7.1 Wechselrichterstation ohne Mittelspannungsschaltanlage

Benötigtes Material

- Erdungsstange (im Mittelspannungsraum vorhanden).
- Erdungs- und Kurzschlussseil (im Mittelspannungsraum vorhanden).
- Stecker für Anschlusstyp A nach EN 50180 und EN 50181, Außenkonus 250 A.
- Bedienungsanleitung des MS-Trafos (*s. Register 6, Mittelspannungstransformator*).

Voraussetzung

- Mittelspannungsnetz ist als IT-Netz ausgeführt.
- Kabelschuhe und Isolationen entsprechend den Anforderungen des jeweiligen EVUs, der Norm und der einzuhaltenden Richtlinien sowie gegebenenfalls den Vorgaben des Leitungsherstellers eingesetzt.
- Abstand zwischen geerdeten Teilen sowie anderen potentialführenden Komponenten so groß wie möglich.
- Dimensionierung und Absicherung der Mittelspannungskabel abhängig von den Anforderungen des jeweiligen EVUs, der Norm und der einzuhaltenden Richtlinien sowie gegebenenfalls den Vorgaben des Leitungsherstellers gewählt.
- Dimensionierung der Mittelspannungskabel abhängig vom gewünschten Spannungsabfall auf der Leitung (Leitungslänge) gewählt.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

- Verlegung der Mittelspannungskabel erfolgt geschützt entsprechend den lokalen Anforderungen, Normen, Richtlinien und Vorgaben.
- Gegebenenfalls Schirm der Mittelspannungskabel erden.
- Für jeden MS-Trafo ein eigenes Transformatorabgangsfeld oder Leistungstrennschaltfeld vorgesehen.
- Absicherung der Mittelspannungskabel entsprechend den Daten der Wechselrichterstation und des MS-Trafos ausgeführt.
- Schirm der Mittelspannungskabel sicher geerdet.
- Leitungen und Kabel an der vorgesehenen Kabeltragschiene befestigt.
- Leitungen und Kabel dürfen keinen mechanischen Druck oder Zug auf die Anschlüsse ausüben.
- Zu den Anschlüssen des MS-Trafos passende Kabelschuhe abhängig von den Anforderungen des jeweiligen EVUs, der Norm und der einzuhaltenden Richtlinien gewählt und eingesetzt.
- Angaben der technischen Anleitung (*s. Register 6, Mittelspannungstransformator*) eingehalten.
- MS-Trafo entsprechend den Vorgaben der technischen Komponenten abgesichert.
- Zuerst alle Zentralwechselrichter abschalten und dann den MS-Trafo primärseitig abschalten.

4.8 Wechselrichterstation erden

Benötigtes Material

- Zange.
- Erdanschlussbolzen oder Kreuzklemme (im Lieferumfang enthalten).
- Drehmomentschlüssel für M12.

▶ **Vorgehensweise**

1. Erdungsdurchführung: gelben Schutzdeckel entfernen.
2. Kontaktfläche von Staub und Betonrückständen säubern.
3. Erdanschlussbolzen oder Kreuzklemme montieren.

GEFAHR

Lebensgefahr durch fehlerhafte Erdung!

Der Erdungswiderstand der Wechselrichterstation muss zu jedem Zeitpunkt des Betriebes < 3 Ω sein. Wenn der Erdungswiderstand größer ist, dann kann es bei Fehlfunktionen zu lebensgefährlichen Situationen kommen. Außerdem ist dann die Ableitung von Überspannungen durch die Überspannungsableiter in der Wechselrichterstation nicht sichergestellt.

- Erdung normgerecht ausführen.
- Sicherstellen, dass unabhängig von der Ausführung des Erders der Erdungswiderstand der Wechselrichterstation < 3 Ω ist. Dabei beachten, dass von PAS zur Berzugserde gemessen werden muss.
- Der Erdungswiderstand muss auch nach längerer Trockenheit, bei ausgedörrtem Boden und strengem Frost < 3 Ω sein.
- Wenn lokale Anforderungen einen niedrigeren Erdungswiderstand vorschreiben, ist diesen Folge zu leisten.

4. Erder anschließen.

   Dabei beachten:

   - M12-Anschlussbolzen, Anziehdrehmoment = 70 Nm.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

- Auslegung des eingesetzten Erders und des Materials muss nach lokalen Normen und Richtlinien erfolgen.
- Erdungswiderstand (Schutzerde) R_A muss < 3 Ω.
- *Erdung, S. 40*

■ Wechselrichterstation ist geerdet.

4.9 Elektrik kontrollieren

Benötigtes Material

- Isolationsmessgerät gemäß DIN EN 61557-2.
- Erdungswiderstand-Messgerät gemäß DIN EN 61557-9.

Protokollieren Sie die Messergebnisse und die verwendeten Messgeräte. Die Messergebnisse müssen mit den Anforderungen der geltenden Normen und Richtlinien sowie den technischen Daten der Komponenten der Wechselrichterstation übereinstimmen.

Sicherheitshinweise

- Schutzvorrichtungen und Sicherheitshinweise an den Komponenten und der Wechselrichterstation beachten.
- Sicherheitsvorschriften für Messungen an stromführenden Anlagen- und Geräteteilen beachten.
- Normen, Richtlinien sowie Unfallverhütungsvorschriften für Messungen des Solargenerators (DC) und der Netzspannung (AC) genau einhalten.
- Vor der Messung die Betriebsanleitung jedes Messgerätes lesen und befolgen.

Lebensgefahr durch fehlende Hilfe!

Bei einem Unfall kann eine zweite Person die Stromzufuhr abschalten und Hilfe leisten.

- Nur in Anwesenheit einer zweiten Person arbeiten.

Lebensgefahr durch hohe Spannungen!

In PV-Anlagen können auch bei Beachtung aller Vorgaben Spannungen U_{DC} = 1000 V und Ströme I_{DC} = 800 A auftreten. Arbeiten am Produkt und spannungsführenden Komponenten bei diesen hohen Spannungen und Stromstärken sind lebensgefährlich. Beachten Sie dabei, dass der Solargenerator der PV-Anlage bei Tageslicht immer aktiv ist.

Vor Beginn aller Arbeiten an elektrischen Anlagen:

- Freischalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Bauteile abdecken oder abschranken.

4.9.1 Erdung kontrollieren

▶ **Vorgehensweise**

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

1. Anschlüsse der PAS kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Alle Leitungen müssen fest sitzen.
   - Anziehdrehmoment = 60 Nm.

Der Erdungswiderstand ist der elektrische Widerstand zwischen dem Schutzleiteranschluss und dem Bezugspotential des Erdreichs. Der Erdungswiderstand wird gemessen, indem über den Erdungsleiter, den Erder und den Erdausbreitwiderstand ein Wechselstrom geleitet wird. Der Erdungswiderstand kann direkt und indirekt gemessen werden. Für die direkte Messung ist eine Erdsonde erforderlich. Bei der indirekten Messung wird der Erdungswiderstand überschlägig durch eine „Erderschleifenwiderstandsmessung“ ohne Sonde ermittelt.

$R_A \leq U_L/I_F$

R_A Erdungswiderstand (Schutzerde)

U_L Berührungsspannung

I_F Fehlerstrom

GEFAHR

Lebensgefahr durch fehlerhafte Erdung!

Der Erdungswiderstand der Wechselrichterstation muss zu jedem Zeitpunkt des Betriebes < 3 Ω sein. Wenn der Erdungswiderstand größer ist, dann kann es bei Fehlfunktionen zu lebensgefährlichen Situationen kommen. Außerdem ist dann die Ableitung von Überspannungen durch die Überspannungsableiter in der Wechselrichterstation nicht sichergestellt.

- Erdung normgerecht ausführen.
- Sicherstellen, dass unabhängig von der Ausführung des Erders der Erdungswiderstand der Wechselrichterstation < 3 Ω ist. Dabei beachten, dass von PAS zur Berzugserde gemessen werden muss.
- Der Erdungswiderstand muss auch nach längerer Trockenheit, bei ausgedörrtem Boden und strengem Frost < 3 Ω sein.
- Wenn lokale Anforderungen einen niedrigeren Erdungswiderstand vorschreiben, ist diesen Folge zu leisten.

2. Erdungswiderstand messen (Messstrecke = PAS zu Bezugserde).

   Dabei beachten:

   - Erdungswiderstand (Schutzerde) R_A muss < 3 Ω sein.
   - Betriebsanleitung des Messgerätes.

3. Messergebnisse und verwendete Messgeräte protokollieren.

   Dabei beachten:

   - Witterungsverhältnisse sowie der Zustand des Erdbodens (trocken, nass, feucht, gefroren etc.) müssen protokolliert werden.

■ Erdung ist kontrolliert.

4.9.2 DC-Seite kontrollieren

Voraussetzung

- Anschlüsse des Generatoranschlusskastens korrekt verbunden und kontrolliert.

Vorgehensweise

GEFAHR

Lebensgefahr durch Restspannungen!

Wenn Sie den Zentralwechselrichter über den Ein/Aus-Schalter abschalten, liegt weiterhin Spannung an den AC- und DC-Anschlüssen sowie an der internen Steuerung an. Nachdem Abschalten über den Ein/Aus-Schalter können die Kondensatoren des Zentralwechselrichters noch geladen sein. Restspannungen innerhalb des Gerätes können zu tödlichen Stromstößen führen.

- Alle externen Freischalteinrichtungen öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach Freischalten des Gerätes immer eine zusätzliche Wartezeit von 15 Minuten einhalten.
- Spannungsfreiheit mit einem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien kontrollieren. Das Messgerät muss mindestens für die Schutzklasse CAT II 1000 V bzw. CAT III 600 V (gemäß IEC EN 61010-1) zugelassen sein.

1. Ein/Aus-Schalter des Zentralwechselrichters auf **0** stellen.
2. Externe und interne Trenneinrichtungen öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. 15 Minuten warten.
4. Spannungsfreiheit mit passendem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien sicherstellen.
5. DC-Leistungsschutzschalter im Zentralwechselrichter öffnen (*s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitung*)
6. Zentralwechselrichter kontrollieren (*s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitung*).
7. Abdeckung des Zentralwechselrichters öffnen.
8. Isolationswiderstand jeder Leitung (Zentralwechselrichter zum Solargenerator) messen.

   Dabei beachten:

   - Betriebsanleitung des Messgerätes.
   - Isolationswiderstand bei U > 1000 V muss $R_{Iso} \geq 1\ M\Omega$ sein.
9. Messergebnisse und verwendete Messgeräte protokollieren.
10. Externe Freischalteinrichtung schließen.

GEFAHR

Lebensgefahr durch hohe Spannungen!

In PV-Anlagen können auch bei Beachtung aller Vorgaben Spannungen U_{DC} = 1000 V und Ströme I_{DC} = 800 A auftreten. Arbeiten am Produkt und spannungsführenden Komponenten bei diesen hohen Spannungen und Stromstärken sind lebensgefährlich. Beachten Sie dabei, dass der Solargenerator der PV-Anlage bei Tageslicht immer aktiv ist.

Vor Beginn aller Arbeiten an elektrischen Anlagen:

- Freischalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Bauteile abdecken oder abschranken.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

11. Zentralwechselrichter: DC-Leerlaufspannung messen.

    Dabei beachten:

    - DC-Spannung muss polungsrichtig sein.
    - U_{DC} = 580–1000 V.
    - Leerlaufspannung muss für alle angeschlossenen Stränge identisch sein. Dabei Toleranzen durch Einstrahlungsveränderungen beachten.

12. Messergebnisse und verwendete Messgeräte protokollieren.
13. Externe Freischalteinrichtungen öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
14. Abdeckung des Zentralwechselrichters schließen.
15. Angeschlossene Stränge an DC-Leistungsschutzschalter im Zentralwechselrichter einzeln zuschalten.
16. Externe Freischalteinrichtung schließen.
17. Vorgehen für alle Zentralwechselrichter wiederholen.

■ DC-Seite ist kontrolliert und für die Inbetriebnahme vorbereitet.

4.9.3 AC-Seite kontrollieren

▶ **Vorgehensweise**

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

1. Spannungsfreiheit mit passendem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien sicherstellen.
2. Anschlüsse an Mittelspannungsschaltanlage kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Herstellerangaben des Mittelspannungskabels.
   - Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten. (*s. Register 7, Option: Mittelspannungsschaltanlage, Technische Anleitung*).

3. Messergebnisse und verwendete Messgeräte protokollieren.
4. Alle Zentralwechselrichter kontrollieren (*s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitung*).

■ AC-Seite ist kontrolliert und für die Inbetriebnahme vorbereitet.

4.10 Kabeldurchführungen verschließen

▶ **Vorgehensweise**

1. Systemdeckel der Kabeldurchführung wasserdicht verschließen.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Dabei beachten:

- In der Wechselrichterstation sind standardmäßig Grundkörper des Kabeleinführungssystems der Firma Hauff-Technik GmbH & Co. KG vom Typ HSI 150 mit Dichtdeckel eingesetzt, die wasserdicht verschlossen sind.
- Für das eingesetzte System HSI 150 passend zu der Anzahl, dem Typ sowie dem Durchmesser der verwendeten Kabel und Leitungen Systemdeckel bei der Firma Hauff-Technik GmbH & Co. KG verwenden.

2. Geöffnete Kabeldurchführungen ohne eingeführte Leitungen mit entsprechendem Systemdeckel oder Dichtdeckel von der Firma Hauff-Technik GmbH & Co. KG oder einem Wettbewerber verschließen.

■ Kabeldurchführungen sind verschlossen.

Wenn die Wechselrichterstation ohne Grundkörper für die Kabeleinführungen bestellt wurde, dürfen nur Systeme oder Abdichtungen verwendet werden, die eine vollständige Abdichtung gewährleisten. Die Verwendung von Montageschaum, Silikon oder Ähnlichem ist unzulässig.

4.11 Zusätzliche Komponenten installieren

Wechselrichterstationen mit drei Zentralwechselrichtern (Leistungsklasse 1050 kVA) bieten einen Freiraum von 1600 x 1800 x 800 mm (B x H x T) für zusätzliche Installationen.

Wenn Sie zusätzliche Komponenten installieren, dann dabei beachten:

- Lüftungssysteme und Fluchtwege dürfen nicht versperrt werden.
- Maximaler Wärmeeintrag = 0,5 kW in Summe.
- Bei der Montage von Komponenten in die bauseits vorhandenen Schaltschränke:
  - Maximale Verlustleistung der zusätzlichen Komponenten = 15 W in Summe.
- Störaussendung nach DIN EN 61000-6-4:2007-09.
- Störfestigkeit nach DIN EN 61000-6-2:2006-03.
- Komponenten müssen nach gültigen Normen und Richtlinien (CE, VDE etc.) zugelassen sein.
- Zulässiger Temperaturbereich innerhalb der Wechselrichterstation –20 °C bis +60 °C. Dabei beachten:
  - Einzelne Schaltschränke erwärmen sich infolge der Verlustleistung der Komponenten stark. Im Innenraum der Wechselrichterstation ist bei der maximal zulässigen Außentemperatur eine Raumtemperatur von > +45 °C zu erwarten.
- Bei Verwendung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung muss der Schaltschrank mit einem Hinweis „USV versorgt“ versehen werden.
- Dem optional erhältlichen Transformator für die Eigenbedarfsversorgung dürfen maximal 4 kVA (bei Höhen > 1000 m über NHN maximal 2 kVA) für Feldgeräte entnommen werden.
- Zusatzkomponenten sind so zu installieren und anzuschließen, dass vorhandene Komponenten nicht beeinflusst oder geändert werden müssen.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

5 Inbetriebnahme

5.1 Voraussetzungen

- Netzspannung innerhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte sichergestellt (*s. Register 1, Wechselrichterstation, Datenblatt*).
- Länderspezifische Parameter entsprechend den länderspezifischen Netzanschlussrichtlinien im Display der Zentralwechselrichter eingestellt (*s. Hilfeseiten des Displays*).
- Vor Beginn aller Arbeiten:
  - Freischalten.
  - Gegen Wiedereinschalten sichern.
  - Spannungsfreiheit des Zentralwechselrichters feststellen.
- Spannungsfreiheit der Anschlüsse feststellen. Dabei beachten:
  - Bei Tageslicht ist die Stromquelle der PV-Anlagen immer aktiv.
- Netzanschlussleitungen und Mittelspannungskabel mit dem angegebenen Nennstrom abgesichert.
- Transportsicherung (Spannbänder) des MS-Trafos demontiert.
- Transportabdeckung der Ablufthauben vom Dach entfernt.
- Alle Komponenten auf Lieferschäden kontrolliert.

5.2 Außenseite der Wechselrichterstation kontrollieren

▶ **Vorgehensweise**

HINWEIS

Sachschaden durch falsche Aufstellung!

Wenn die Wechselrichterstation nicht waagerecht steht oder aufgrund eines unterdimensioniertem Fundament absinkt, kann Feuchtigkeit in die Wechselrichterstation eindringen. Feuchtigkeit kann zu schwerwiegenden Funktionsstörungen führen.

- Wechselrichterstation waagerecht aufstellen.
- Türen senkrecht ausrichten.
- Wechselrichterstation muss z. B. mit einem Erdwall gegen das Eindringen von Feuchtigkeit infolge von z. B. starker Niederschläge, hohem Grundwasserpegel oder/und Schneeverwehungen geschützt sein.

HINWEIS

Sachschaden durch nicht ausgerichtete Wechselrichterstation!

Wenn die Wechselrichterstation nicht waagerecht steht, kann Wasser nicht vom Dach ablaufen und in die Wechselrichterstation eindringen.

- Alle Türen senkrecht ausrichten.
- Wechselrichterstation waagerecht aufstellen.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

HINWEIS

Sachschaden durch Betonschäden!

Betonschäden (innen und außen) können zu Korrosion an den Eisenbewehrungen führen. Wenn die Eisenbewehrungen rosten, kann sich der Beton verfärben und zu Strukturschäden an der Wechselrichterstation führen.

- Betonschäden umgehend und fachgerecht ausbessern.

1. Betonkörper (innen und außen) kontrollieren.
2. Untergrund kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Es darf keine Auswaschung existieren.
   - Die Wechselrichterstation darf nicht im Wasser stehen (z. B. bei hohem Grundwasserpegel).

3. Ausrichtung der Wechselrichterstation an allen Seiten kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Die Wechselrichterstation muss im Lot stehen.
   - Alle Türen müssen senkrecht ausgerichtet sein.
   - Alle Türen müssen vollständig zu schließen und zu öffnen sein.

   Wenn die Türen oder die Wechselrichterstation nicht ausgerichtet sind, darf die Wechselrichterstation nicht betrieben werden.

   Wenn die Türen oder die Wechselrichterstation nicht ausgerichtet sind,

   - Fundament kontrollieren,
   - Aufstellung wiederholen *(Allgemeine Anforderungen an den Aufstellort, S. 41)*.

4. Ablufthauben kontrollieren.
   - Transportabdeckungen müssen entfernt sein.
5. Freien Zugang zur Belüftung kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Die Summe aller Gegendrücke, die durch die Verkleidung oder Verblendung auf das Lüftungssystem entstehen, muss < 50 Pa bei 16000 m^3/h sein.
   - Luft muss ungehindert zu den Lufteinlässen und von den Luftauslässen strömen.
   - Wenn zum Schutz vor Schlagregen oder Schneeverwehungen sogenannte Wetterbleche vor die Lufteinlässen oder -auslässe montiert werden, dürfen diese weder die mechanische Funktion der Türen noch den Luftstrom beeinflussen.
   - Wenn zwei Wechselrichterstationen in unmittelbarer Nähe zueinander aufgestellt sind, müssen sich alle Türen und Luftgitter jeder Wechselrichterstation vollständig öffnen lassen.
   - Wenn zwei Wechselrichterstationen in unmittelbarer Nähe zueinander aufgestellt sind, dürfen sich die Luftströme nicht gegenseitig beeinträchtigen.
   - Wenn das Dach der Wechselrichterstation verkleidet oder umgebaut ist, muss zu den Ablufthauben ein Mindestabstand von 0,75 m zu allen Seiten eingehalten werden.

6. Zuwege zur Wechselrichterstation kontrollieren.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Dabei beachten:

- Zuwege müssen den lokalen Anforderungen und den Unfallverhütungsvorschriften (UVV) genügen.

HINWEIS

Sachschaden durch fehlerhafte Kabeldurchführungen!

Durch fehlerhafte Kabeldurchführungen in die Wechselrichterstation kann Feuchtigkeit eindringen.

- Kabeldurchführungen korrekt verschließen.
- Öffnungen für eingeführte Kabel müssen passgenau gefertigt sein.
- Angaben der technischen Anleitung der Komponenten beachten.
- Technische Anleitung der Komponenten in Register 4 ablegen.

7. Kabeldurchführungen kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Angaben der technischen Anleitung der Komponenten.
   - Alle Kabeldurchführungen müssen korrekt verschlossen sein.
   - Alle Leitungen in den Kabeldurchführungen sitzen fest und lassen sich nicht bewegen.
   - Technische Anleitung der Komponenten in Register 4 ablegen.

8. Türen kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Türen dürfen durch einen möglichen Umbau nicht behindert werden.
   - Türen müssen mechanisch einwandfrei funktionieren. Dabei beachten: Wenn eine Tür vollständig geöffnet wird (ca. > 85°), muss der Türaufsteller einrasten. Der Türaufsteller verhindert das unbeabsichtigte Zuschlagen der Tür. Zum Schließen der Tür den Türaufsteller anheben, Tür langsam schließen.
   - Türen müssen über ein funktionierendes Schließsystem verfügen. Ohne funktionierendes Schließsystem darf die Wechselrichterstation nicht in Betrieb genommen werden.
   - Pflanzen oder Pflanzenteile dürfen nicht in die Türen wachsen.

9. Taschenfilter kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Taschenfilter müssen fest sitzen.
   - Taschenfilter müssen unbeschädigt und frei von Rissen und Löchern sein.
   - Taschenfilter müssen trocken und sauber sein. Wenn die Taschenfilter feucht sind, darf keine Inbetriebnahme erfolgen. Zuerst Taschenfilter trocknen.

■ Außenseite ist kontrolliert.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

5.3 Innenräume kontrollieren

5.3.1 Betriebsraum

Voraussetzung

- Eigenbedarfsversorgung ausgeschaltet.
- Wechselrichterstation AC- und DC-seitig freigeschaltet.
- Wechselrichterstation gegen Wiedereinschalten gesichert.

Vorgehensweise

1. Sicherheits- und Standortinformation ausfüllen.

   Dabei beachten:

   - Die Sicherheits- und Standortinformationen befinden sich am Luftkanal über dem linken Zentralwechselrichter.
   - Die Sicherheits- und Standortinformationen enthalten wichtige Informationen, die Rettungskräfte in einem Notfall benötigen.

2. Alle Zentralwechselrichter optisch und mechanisch kontrollieren (*s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitung*).
3. Doppelboden öffnen.

HINWEIS

Sachschaden durch fehlerhafte Kabeldurchführungen!

Durch fehlerhafte Kabeldurchführungen in die Wechselrichterstation kann Feuchtigkeit eindringen.

- Kabeldurchführungen korrekt verschließen.
- Öffnungen für eingeführte Kabel müssen passgenau gefertigt sein.
- Angaben der technischen Anleitung der Komponenten beachten.
- Technische Anleitung der Komponenten in Register 4 ablegen.

4. Kabeldurchführungen kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Kabeldurchführungen müssen korrekt verschlossen sein und alle Leitungen müssen fest sitzen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Fremdkörper!

Im Betriebsraum können Lichtbögen entstehen, dadurch können Fremdkörper (aggressive, chemische oder brennbare Stoffe) Feuer fangen.

- Materialien im Betriebsraum auf ihre Brandlast kontrollieren.
- Betriebsraum frei von explosiven Materialien und aggressiven oder korrosiven Gasen halten.
- Vor Inbetriebnahme den Betriebsraum einschließlich des Doppelbodens und der Luftwege vollständig reinigen, trocknen und von Fremdkörpern befreien.

5. Doppelboden reinigen.

   Dabei beachten:

   - Doppelboden muss trocken und frei von Feuchtigkeit und Fremdkörpern sein.

6. Doppelboden verschließen.

7. NH-Lastschaltleisten: Alle Anschlüsse kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - NH-Trennhebel muss vollständig geschlossen und eingerastet sein. *(NH-Lastschaltleiste schließen und sichern, S. 50)*
   - Alle Leitungen und gegebenenfalls Abstandshalter müssen unbeschädigt sein.

8. Niederspannungsverteilung: Alle Anschlüsse kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Alle Anschlüsse müssen fest sitzen.
   - Alle Leitungen und gegebenenfalls Abstandshalter müssen unbeschädigt sein.

9. Alle Komponenten auf festen Sitz im Schaltschrank kontrollieren.
10. Komponenten der Anlagenüberwachung kontrollieren (*s. Register 3, Anlagenüberwachung, Technische Anleitung*).

■ Der Betriebsraum ist kontrolliert und für die Inbetriebnahme vorbereitet.

5.3.2 Mittelspannungsraum

Voraussetzung

- Mittelspannung deaktiviert und gegen Wiedereinschalten gesichert.

▶ **Vorgehensweise**

GEFAHR

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

1. Raum um MS-Trafo kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Raum muss frei von Fremdkörpern sein.
   - Raum muss trocken sein.

2. MS-Trafo optisch kontrollieren.

   Dabei auf Beschädigungen, Ölverlust und Ölstand (nur MS-Öltrafo) und sonstige Auffälligkeiten achten (*s. Register 6, Mittelspannungstransformator, Technische Anleitung*).

   Dabei beachten:

   - MS-Trafo einschließlich Anschlüssen und Isolatoren muss trocken sein.
   - Sicherungsbügel des Gasüberdruckventils muss geöffnet sein.(*s. Register 6, Mittelspannungstransformator, Technische Anleitungen*).

3. Primäranschlüsse am MS-Trafo optisch und mechanisch kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Alle Kabel müssen fest sitzen.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

- Alle Kabel müssen den größtmöglichsten Abstand zueinander haben.
- Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (*s. Register 6, Mittelspannungstransformator, Technische Anleitung*).

4. Sekundäranschlüsse am MS-Trafo optisch und mechanisch kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Alle Kabel müssen fest sitzen.
   - Alle Kabel müssen den größtmöglichen Abstand zueinander und zu anderen elektrisch leitfähigen Materialien haben.
   - Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (*s. Register 6, Mittelspannungstransformator, Technische Anleitung*).

5. Kupferschienen zwischen Sekundäranschluss MS-Trafo und NH-Lastschaltleisten kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Kupferschienen müssen fest sitzen.
   - Alle Isolatoren und Abstandshalter müssen fest sitzen.
   - Alle Isolatoren und Abstandshalter müssen unbeschädigt sein.
   - Dehnungsbänder kontrollieren.
   - Sicherungslack auf den Schrauben der Kupferschienen kontrollieren.

HINWEIS

Sachschaden durch fehlerhafte Kabeldurchführungen!

Durch fehlerhafte Kabeldurchführungen in die Wechselrichterstation kann Feuchtigkeit eindringen.

- Kabeldurchführungen korrekt verschließen.
- Öffnungen für eingeführte Kabel müssen passgenau gefertigt sein.
- Angaben der technischen Anleitung der Komponenten beachten.
- Technische Anleitung der Komponenten in Register 4 ablegen.

6. Alle Kabeldurchführungen im Mittelspannungsraum kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Kabeldurchführungen müssen korrekt verschlossen sein und alle Leitungen müssen fest sitzen.

7. Optionalen Transformator für die Eigenbedarfsversorgung einschließlich Befestigung optisch kontrollieren.
8. Erdungsstange, Kurzschluss- und Erdungsseil optisch kontrollieren.
9. Anschlüsse am Transformatorabgangsfeld und Kabelanschlussfeld kontrollieren (*s. Register 7, Option: Mittelspannungsschaltanlage*).

■ Innenräume sind kontrolliert.

5.4 Elektrik kontrollieren

Benötigtes Material

- Isolationsmessgerät gemäß DIN EN 61557-2.
- Erdungswiderstand-Messgerät gemäß DIN EN 61557-9.

Protokollieren Sie die Messergebnisse und die verwendeten Messgeräte. Die Messergebnisse müssen mit den Anforderungen der geltenden Normen und Richtlinien sowie den technischen Daten der Komponenten der Wechselrichterstation übereinstimmen.

Sicherheitshinweise

- Schutzvorrichtungen und Sicherheitshinweise an den Komponenten und der Wechselrichterstation beachten.
- Sicherheitsvorschriften für Messungen an stromführenden Anlagen- und Geräteteilen beachten.
- Normen, Richtlinien sowie Unfallverhütungsvorschriften für Messungen des Solargenerators (DC) und der Netzspannung (AC) genau einhalten.
- Vor der Messung die Betriebsanleitung jedes Messgerätes lesen und befolgen.

Lebensgefahr durch fehlende Hilfe!

Bei einem Unfall kann eine zweite Person die Stromzufuhr abschalten und Hilfe leisten.

- Nur in Anwesenheit einer zweiten Person arbeiten.

Lebensgefahr durch hohe Spannungen!

In PV-Anlagen können auch bei Beachtung aller Vorgaben Spannungen U_{DC} = 1000 V und Ströme I_{DC} = 800 A auftreten. Arbeiten am Produkt und spannungsführenden Komponenten bei diesen hohen Spannungen und Stromstärken sind lebensgefährlich. Beachten Sie dabei, dass der Solargenerator der PV-Anlage bei Tageslicht immer aktiv ist.

Vor Beginn aller Arbeiten an elektrischen Anlagen:

- Freischalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Bauteile abdecken oder abschranken.

5.4.1 Erdung

Vorgehensweise

1. Anschlüsse der PAS kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Alle Leitungen müssen fest sitzen.
   - Anziehdrehmoment = 60 Nm.

Der Erdungswiderstand ist der elektrische Widerstand zwischen dem Schutzleiteranschluss und dem Bezugspotential des Erdreichs. Der Erdungswiderstand wird gemessen, indem über den Erdungsleiter, den Erder und den Erdausbreitwiderstand ein Wechselstrom geleitet wird. Für die Messung ist eine Erdsonde erforderlich. Dabei die Bedienungsanleitung des Messgerätes beachten.

$R_A \leq U_L/I_F$

R_A Erdungswiderstand (Schutzerde)

U_L Berührungsspannung

I_F Fehlerstrom

GEFAHR

Lebensgefahr durch fehlerhafte Erdung!

Der Erdungswiderstand der Wechselrichterstation muss zu jedem Zeitpunkt des Betriebes < 3 Ω sein. Wenn der Erdungswiderstand größer ist, dann kann es bei Fehlfunktionen zu lebensgefährlichen Situationen kommen. Außerdem ist dann die Ableitung von Überspannungen durch die Überspannungsableiter in der Wechselrichterstation nicht sichergestellt.

- Erdung normgerecht ausführen.
- Sicherstellen, dass unabhängig von der Ausführung des Erders der Erdungswiderstand der Wechselrichterstation < 3 Ω ist. Dabei beachten, dass von PAS zur Berzugserde gemessen werden muss.
- Der Erdungswiderstand muss auch nach längerer Trockenheit, bei ausgedörrtem Boden und strengem Frost < 3 Ω sein.
- Wenn lokale Anforderungen einen niedrigeren Erdungswiderstand vorschreiben, ist diesen Folge zu leisten.

2. Erdungswiderstand messen (Messstrecke = PAS zu Bezugserde).

   Dabei beachten:

   - Erdungswiderstand (Schutzerde) R_A muss < 3 Ω sein.
   - Betriebsanleitung des Messgerätes.

3. Messergebnisse und verwendete Messgeräte protokollieren.

   Dabei beachten:

   - Witterungsverhältnisse sowie der Zustand des Erdbodens (trocken, nass, feucht, gefroren etc.) müssen protokolliert werden.

■ Erdung ist kontrolliert.

5.4.2 DC-Seite kontrollieren

Voraussetzung

- Anschlüsse des Generatoranschlusskastens korrekt verbunden und kontrolliert.

Vorgehensweise

GEFAHR

Lebensgefahr durch Restspannungen!

Wenn Sie den Zentralwechselrichter über den Ein/Aus-Schalter abschalten, liegt weiterhin Spannung an den AC- und DC-Anschlüssen sowie an der internen Steuerung an. Nachdem Abschalten über den Ein/Aus-Schalter können die Kondensatoren des Zentralwechselrichters noch geladen sein. Restspannungen innerhalb des Gerätes können zu tödlichen Stromstößen führen.

- Alle externen Freischalteinrichtungen öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach Freischalten des Gerätes immer eine zusätzliche Wartezeit von 15 Minuten einhalten.
- Spannungsfreiheit mit einem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien kontrollieren. Das Messgerät muss mindestens für die Schutzklasse CAT II 1000 V bzw. CAT III 600 V (gemäß IEC EN 61010-1) zugelassen sein.

1. Ein/Aus-Schalter des Zentralwechselrichters auf **0** stellen.
2. Externe und interne Trenneinrichtungen öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. 15 Minuten warten.
4. Spannungsfreiheit mit passendem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien sicherstellen.
5. DC-Leistungsschutzschalter im Zentralwechselrichter öffnen (*s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitung*)
6. Zentralwechselrichter kontrollieren (*s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitung*).
7. Abdeckung des Zentralwechselrichters öffnen.
8. Isolationswiderstand jeder Leitung (Zentralwechselrichter zum Solargenerator) messen.

   Dabei beachten:

   - Betriebsanleitung des Messgerätes.
   - Isolationswiderstand bei U > 1000 V muss $R_{Iso} \geq 1\ M\Omega$ sein.
9. Messergebnisse und verwendete Messgeräte protokollieren.
10. Externe Freischalteinrichtung schließen.

GEFAHR

Lebensgefahr durch hohe Spannungen!

In PV-Anlagen können auch bei Beachtung aller Vorgaben Spannungen U_{DC} = 1000 V und Ströme I_{DC} = 800 A auftreten. Arbeiten am Produkt und spannungsführenden Komponenten bei diesen hohen Spannungen und Stromstärken sind lebensgefährlich. Beachten Sie dabei, dass der Solargenerator der PV-Anlage bei Tageslicht immer aktiv ist.

Vor Beginn aller Arbeiten an elektrischen Anlagen:

- Freischalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Bauteile abdecken oder abschranken.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

11. Zentralwechselrichter: DC-Leerlaufspannung messen.

    Dabei beachten:

    - DC-Spannung muss polungsrichtig sein.
    - U_{DC} = 580–1000 V.
    - Leerlaufspannung muss für alle angeschlossenen Stränge identisch sein. Dabei Toleranzen durch Einstrahlungsveränderungen beachten.

12. Messergebnisse und verwendete Messgeräte protokollieren.
13. Externe Freischalteinrichtungen öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
14. Abdeckung des Zentralwechselrichters schließen.
15. Angeschlossene Stränge an DC-Leistungsschutzschalter im Zentralwechselrichter einzeln zuschalten.
16. Externe Freischalteinrichtung schließen.
17. Vorgehen für alle Zentralwechselrichter wiederholen.

■ DC-Seite ist kontrolliert und für die Inbetriebnahme vorbereitet.

5.4.3 AC-Seite

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

Lebensgefahr durch Feuchtigkeit!

Feuchtigkeit und Wasser können zu lebensgefährlichen Situationen und schwerwiegenden Funktionsstörungen in der Wechselrichterstation führen.

- Wechselrichterstation muss waagerecht aufgestellt sein.
- Wechselrichterstation muss mit z. B. einem Erdwall gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, infolge von starkem Niederschlag, hohem Wasserstand oder Schneeverwehungen, geschützt sein.
- Kabeldurchführungen zum Betriebsraum korrekt verschließen.
- Betriebsraum trocken halten.
- Doppelboden trocken halten.
- Mittelspannungsraum trocken halten.

Mittelspannungsschaltanlage kontrollieren

▶ **Vorgehensweise**

1. Spannungsfreiheit mit passendem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien sicherstellen.
2. Anschlüsse an Mittelspannungsschaltanlage kontrollieren.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Dabei beachten:

- Herstellerangaben des Mittelspannungskabels.
- Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (*s. Register 7, Option: Mittelspannungsschaltanlage*).

3. Optional eingesetzte Mittelspannungskomponenten kontrollieren. Angaben der technischen Anleitung der Komponenten beachten.

GEFAHR

Lebensgefahr durch hohe Spannungen!

In PV-Anlagen können auch bei Beachtung aller Vorgaben Spannungen U_{DC} = 1000 V und Ströme I_{DC} = 800 A auftreten. Arbeiten am Produkt und spannungsführenden Komponenten bei diesen hohen Spannungen und Stromstärken sind lebensgefährlich. Beachten Sie dabei, dass der Solargenerator der PV-Anlage bei Tageslicht immer aktiv ist.

Vor Beginn aller Arbeiten an elektrischen Anlagen:

- Freischalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Bauteile abdecken oder abschranken.

4. Isolationswiderstand der Mittelspannungskabel, die zwischen den Wechselrichterstationen beziehungsweise der Wechselrichterstation und dem Netzverknüpfungspunkt verlegt sind, messen.

   Dabei beachten:

   - Betriebsanleitung des Messgerätes.
   - Anforderungen des jeweiligen EVUs, der Norm und der einzuhaltenden Richtlinien.

5. Messergebnisse wie auch verwendete Messgeräte protokollieren.
6. NH-Lastschaltleisten öffnen.
7. Alle Sicherungen der Niederspannungsverteilung abschalten.
8. Anschlussfeld der Mittelspannungsschaltanlage zuschalten.
9. Transformatorabgangsfeld und Kabelanschlussfeld der Wechselrichterstation zuschalten.

Eine Messung der Sekundärspannungen kann vor den geöffneten NH-Lastschaltleisten erfolgen. Der Mittelspannungsraum muss nicht betreten werden.

10. MS-Trafo: Ausgangsspannung messen.

    Dabei beachten:

    - Wenn die Spannung von der Nennspannung (315 V effektiv zwischen den Phasen) abweicht, dann die Mittelspannung messen.

- Wenn die Mittelspannung von der Nennspannung abweicht:
  - Dann MS-Trafo spannungsfrei schalten, erden und kurzschließen. Die Wicklungsanzapfung darf nur im spannungslosen Zustand des MS-Trafos geändert werden.
  - Dann mit Hilfe des „Tap Changers“ die Wicklungsanzapfung ändern. Dabei beachten, dass die Einstellung der tatsächlichen Netzspannung entsprechen muss. (*s. Register 6, Mittelspannungstransformator, Technische Anleitung*). Gegebenenfalls mit dem EVU Rücksprache halten.
- Wechselrichterstation **mit** Erdungsoption:
  - Ausgangsspannung der einzelnen, galvanisch getrennten Wicklungen prüfen.
  - Leerlaufspannung 315 V (Toleranz ±5 %).
- Wechselrichterstation **ohne** Erdungsoption:
  - Leerlaufspannung 315 V (Toleranz ±5 %).

11. Drehfeld messen.

    Dabei beachten:

    - Die Wechselrichterstation darf nur mit einem rechts drehenden Drehfeld betrieben werden.

12. MS-Trafo 60 Minuten im Leerlauf betreiben.

    Dabei beachten:

    - Keine ungewöhnliche Geräusche wie Knacken oder Zischen dürfen auftreten.
    - Keine Auffälligkeiten (Ölaustritt (nur MS-Öltrafo), Überschläge etc.) dürfen auftreten.
    - Die Temperatur des MS-Trafos muss in der Größenordnung der Umgebungstemperatur liegen (max. +3 °C mehr als die Umgebungstemperatur).

13. MS-Trafo: Sekundärspannung für beide Stromkreise messen (Toleranz ±5 %).
14. Messergebnisse und verwendete Messgeräte protokollieren.
15. Anleitung befolgen *(s. Register 6, Mittelspannungstransformator, Technische Anleitungen)*.

■ Mittelspannungsschaltanlage ist kontrolliert.

Zentralwechselrichter kontrollieren

Vorgehensweise

GEFAHR

Lebensgefahr durch Restspannungen!

Wenn Sie den Zentralwechselrichter über den Ein/Aus-Schalter abschalten, liegt weiterhin Spannung an den AC- und DC-Anschlüssen sowie an der internen Steuerung an. Nachdem Abschalten über den Ein/Aus-Schalter können die Kondensatoren des Zentralwechselrichters noch geladen sein. Restspannungen innerhalb des Gerätes können zu tödlichen Stromstößen führen.

- Alle externen Freischalteinrichtungen öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach Freischalten des Gerätes immer eine zusätzliche Wartezeit von 15 Minuten einhalten.
- Spannungsfreiheit mit einem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien kontrollieren. Das Messgerät muss mindestens für die Schutzklasse CAT II 1000 V bzw. CAT III 600 V (gemäß IEC EN 61010-1) zugelassen sein.

1. NH-Lastschaltleisten schließen.
2. Zentralwechselrichter: AC-Spannung an den Klemmen messen *(s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitungen)*.
3. Messergebnisse und verwendete Messgeräte protokollieren.

■ Zentralwechselrichter ist kontrolliert.

Eigenbedarfsversorgung kontrollieren

Vorgehensweise

1. Spannung in Niederspannungsverteilung direkt an den Einspeiseklemmen vom optional integrierten Transformator der Eigenbedarfsversorgung oder des extern angeschlossenen Hausanschlusses messen.

   Dabei beachten:

   - Spannung zwischen den Phasen = 400 V (±5 %).
   - Spannung zwischen Phase und N = 230 V (±5 %).

   Wenn die Spannungswerte abweichen, darf die Wechselrichterstation nicht in Betrieb genommen werden. Die Wechselrichterstation könnte beschädigt werden.
2. Richtung des Drehfelds kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Stationslüfter sind nur bei rechtem Drehfeld voll funktionsfähig.
   - Die Wechselrichterstation darf nur mit einem rechts drehenden Drehfeld betrieben werden.
3. Messergebnisse und verwendete Messgeräte protokollieren.
4. Sicherungen zuschalten.
5. RCD-Schutzschalter kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - RCD-Schutzschalter muss auslösen, wenn die Prüftaste betätigt wird.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

6. RCD-Schutzschalter zuschalten.

■ Eigenbedarfsversorgung ist kontrolliert.

5.5 Stationslüfter kontrollieren

Der Temperatursensor für Stationslüfter dient der Überwachung der Temperatur des Zentralwechselrichters.

Voraussetzung

| Eigenbedarfsversorgung zugeschaltet.
| Doppelboden geschlossen.
| Zentralwechselrichter geschlossen.

▶ **Vorgehensweise**

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch automatische Stationslüfter!

Stationslüfter werden durch eine Temperatursteuerung automatisch aktiviert und deaktiviert.

| Vor Arbeiten am Stationslüfter, den Stationslüfter freischalten, um unbeabsichtigtes Aktivieren zu verhindern.
| Lüfterrad des Stationslüfters nicht im laufenden Betrieb berühren.

1. Ablufthauben demontieren.
2. Temperatursensor für Stationslüfter eines Zentralwechselrichters demontieren.

   Dabei beachten:

   | Temperatursensor für Stationslüfter ist nur über das Dach zu erreichen.
   | Temperatursensor befindet sich über dem jeweiligen Zentralwechselrichter, neben dem Stationslüfter.
   | Leitungen und Temperatursensor nicht beschädigen.

3. Temperatursensor für Stationslüfter auf T > 45 °C erwärmen.

   Dabei beachten:

   | Keine offene Flamme verwenden.
   | Nicht über +80 °C erwärmen.

   Stationslüfter schaltet sich ein und läuft. Bei T = 55 °C erreicht der Stationslüfter seine maximale Drehzahl. Wenn der Stationslüfter nicht ordnungsgemäß funktioniert, siehe *Stationslüfter tauschen, S. 92*.

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch laufenden Stationslüfter!

Rotierende Lüfterblätter können Verletzungen verursachen.

| Lüfterrad des Stationslüfters nicht im laufenden Betrieb berühren.

4. Temperatursensor für Stationslüfter wieder montieren.

   Dabei beachten:

   | Leitung nicht knicken oder beschädigen.

- Leitung darf nicht in die Verschraubung gelangen.
- Metallhülse des Temperatursensors muss die metrische Verschraubung ca. 1 cm überragen.

5. Ablufthaube montieren.
6. Vorgang für alle Stationslüfter wiederholen.

■ Stationslüfter ist kontrolliert.

5.6 Anlagenüberwachung kontrollieren

5.6.1 Monitoring Display

▶ **Vorgehensweise**

1. Menü `Sprache` aufrufen.

   Dabei beachten:

   - Die bevorzugte Sprache muss eingestellt sein.
   - *Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (s. Register 3, Anlagenüberwachung, Technische Anleitung)*.

2. Menü `Zeit, Datum` aufrufen.

   Dabei beachten:

   - Eingestellte Zeit und Datum kontrollieren.
     - Eine korrekte Zeiteinstellung ist die Voraussetzung für die korrekte Datenanzeige der Diagramme im Monitoring Display und im Internetportal.
     - Wenn das Monitoring Display mit dem Internet verbunden ist, synchronisiert es Zeit und Datum automatisch mit dem voreingestellten Zeitserver.
   - *Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (s. Register 3, Anlagenüberwachung, Technische Anleitung)*.

3. Menü `Anlagen Setup` aufrufen.

   Dabei beachten:

   - Alle mit dem Monitoring Display verbundene Geräte müssen in der Liste aufgeführt werden.
   - *Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (s. Register 3, Anlagenüberwachung, Technische Anleitung)*.

■ Monitoring Display ist kontrolliert.

5.6.2 GridControl

▶ **Vorgehensweise**

1. Fernsteuerung kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Einstellung muss der verwendeten Signalart entsprechen.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

- Einstellung muss den Vorgaben des EVUs entsprechen.
- *Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (s. Register 3, Anlagenüberwachung, Technische Anleitung)*.

2. Invertierung kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Einstellung muss den Vorgaben des EVUs entsprechen.
   - *Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (s. Register 3, Anlagenüberwachung, Technische Anleitung)*.

3. Pullup-Schalter kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Einstellung muss den Vorgaben des EVUs entsprechen.
   - *Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (s. Register 3, Anlagenüberwachung, Technische Anleitung)*.

■ GridControl ist kontrolliert.

5.6.3 DataInterface

▶ **Vorgehensweise**

1. Verbindung zu Arbeits-PC kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Ein sftp-tauglicher Client muss auf dem Arbeits-PC installiert und betriebsbereit sein.
   - Dem DataInterface und Monitoring Display muss jeweils eine feste IP-Adresse zugewiesen sein.
   - DataInterface und Arbeits-PC müssen sich im gleichen LAN befinden.
   - *Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (s. Register 3, Anlagenüberwachung, Technische Anleitung)*.

■ DataInterface ist kontrolliert.

5.7 Temperaturüberwachung Mittelspannungstransformator

▶ **Vorgehensweise**

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

1. Ablesen der aktuellen Werte vom Temperaturregelmodul des Temperatursensors PT100 in der Niederspannungsverteilung.
2. Ablesewerte protokollieren.

   Dabei beachten:

   - Hysterese für das Wiedereinschalten 10 K.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

- Zeitverzögerung bis zum Alarm beträgt 5 Sekunden.
- Leitungsabgleich 2-Leiter oder 3-Leiter entsprechend der in der Wechselrichterstation verbauten Version des Temperatursensors PT100.

Deaktivierung	MS-Öltrafo	MS-Trockentrafo
INV 1	bei 90 °C	bei 140 °C
INV 2	bei 90 °C	bei 140 °C
INV 3	bei 95 °C	bei 150 °C
INV 4[a]	bei 95 °C	bei 150 °C

a) Nur in Leistungsklasse 1400 kVA enthalten.

■ Temperatursensor und Überwachungsrelais sind kontrolliert.

5.8 In Betrieb nehmen

Voraussetzung

- Vollständig kontrollierte und funktionsfähige Wechselrichterstation.
- Ablufthauben montiert.
- Betriebsraum: Luftkanal geschlossen.
- Doppelboden geschlossen, trocken und sauber.
- Belüftung frei von Fremdkörpern und Verschmutzungen.
- Temperaturüberwachung MS-Trafo ist eingestellt.
- AC- und DC-Spannung sind zugeschaltet.
- Zentralwechselrichter sind geschlossen.
- Standortspezifische Parameter sind eingestellt.

▶ **Vorgehensweise**

GEFAHR

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

1. Mittelspannungsschaltanlage in Betrieb nehmen. Dabei Anleitung beachten *(s. Register 7, Mittelspannungsschaltanlage)*.
2. Mittelspannungsraum schließen.
3. Zentralwechselrichter einzeln zuschalten. Dabei Anleitung beachten *(s. Register 2, Zentralwechselrichter)*.
4. Alle Türen der Wechselrichterstation verschließen.

■ Wechselrichterstation ist in Betrieb.

6 Wartung

6.1 Wartungsintervall

Protokollieren Sie alle während der Wartung festgestellten Schäden und teilen Sie diese dem Hersteller mit. Die Kontaktdaten befinden sich auf der Rückseite der Anleitung.

Wartung	Zeitraum
Regelmäßige Wartung	Mindestens alle 2 Jahre

Die Wartung der Wechselrichterstation und ihrer Komponenten muss mindestens alle 2 Jahre erfolgen.

Dieser Zeitraum kann sich aufgrund der örtlichen Gegebenheiten verkürzen. Gründe für ein verkürztes Wartungsintervall sind:

- Hohe Belastung durch Verschmutzungen oder Stäube z. B. bei Aufstellung in landwirtschaftlichen Betrieben oder in deren Nähe.
- Vibrationen z. B. bei Aufstellung in Standorten direkt neben Bahnstrecken oder Fernstraßen.
- Hohe Anzahl Nennlaststunden, z. B. in nachgeführten Anlagen.
- Ständig hohe oder stark schwankende Umgebungstemperaturen z. B. in Wüsten- oder Steppenstandorten.
- Hohe Luftfeuchtigkeit (ständig > 80 %)

Eine sachgemäße Prüfung deckt Fehler wie defekte Schutzleiter, fehlenden Berührungsschutz, beschädigte Zuleitungen, Spannungsverschleppungen auf das Gehäuse auf. Defekte Bauteile und Verschleißteile austauschen.

Die Anpassung des Wartungsintervalls an lokale Bedingungen liegt in der Verantwortung des Betreibers.

Belüftung

Das Wartungsintervall ist abhängig vom Standort (Verunreinigung der Luft) der Wechselrichterstation. Beseitigen Sie Verunreinigungen frühzeitig, um eine Reduzierung der Kühlluftmenge oder unzulässige Gegendrücke auszuschließen. Wenn die Taschenfilter einen Druckverlust von 250 Pa bei einem Volumenstrom von 16000 m^3/h verursachen, sind diese komplett zu erneuern.

6.2 Sicherheitshinweise

Lebensgefahr durch fehlende Hilfe!

Bei einem Unfall kann eine zweite Person die Stromzufuhr abschalten und Hilfe leisten.

- Nur in Anwesenheit einer zweiten Person arbeiten.

Lebensgefahr durch Missachtung der Sicherheitshinweise!

Wenn die Sicherheitshinweise und/oder die Reihenfolge der Handlungsschritte zur Installation nicht beachtet werden, kann es zur Zerstörung des Produktes und zu Elektrounfällen mit schwerwiegenden gesundheitlichen Folgeschäden kommen.

- Sicherheitshinweise beachten.
- Reihenfolge der Handlungsschritte beachten.

Lebensgefahr durch hohe Spannungen!

In PV-Anlagen können auch bei Beachtung aller Vorgaben Spannungen U_{DC} = 1000 V und Ströme I_{DC} = 800 A auftreten. Arbeiten am Produkt und spannungsführenden Komponenten bei diesen hohen Spannungen und Stromstärken sind lebensgefährlich. Beachten Sie dabei, dass der Solargenerator der PV-Anlage bei Tageslicht immer aktiv ist.

Vor Beginn aller Arbeiten an elektrischen Anlagen:

- Freischalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Bauteile abdecken oder abschranken.

Lebensgefahr durch Lichtbögen und Kurzschlussströme!

In PV-Anlagen mit dem Produkt können sehr hohe DC-Spannungen (kein Nulldurchgang) vorhanden sein, die bei Störungen oder bei unsachgemäßem Gebrauch von Bauteilen wie Sicherungen oder Steckern Lichtbögen verursachen.

Der Kurzschlussstrom des Solargenerators ist nur etwas höher als der maximale Betriebsstrom und ist immer abhängig von der aktuellen Einstrahlung. Daher ist bei Kurzschlüssen das Abschalten der vorhandenen Sicherungen nicht immer gewährleistet.

- Externe DC-Freischalteinrichtung einsetzen.
- Bauteile entsprechend ihrer Anleitung verwenden.

Lebensgefahr durch Restspannungen!

Wenn Sie den Zentralwechselrichter über den Ein/Aus-Schalter abschalten, liegt weiterhin Spannung an den AC- und DC-Anschlüssen sowie an der internen Steuerung an. Nachdem Abschalten über den Ein/Aus-Schalter können die Kondensatoren des Zentralwechselrichters noch geladen sein. Restspannungen innerhalb des Gerätes können zu tödlichen Stromstößen führen.

- Alle externen Freischalteinrichtungen öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach Freischalten des Gerätes immer eine zusätzliche Wartezeit von 15 Minuten einhalten.
- Spannungsfreiheit mit einem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien kontrollieren. Das Messgerät muss mindestens für die Schutzklasse CAT II 1000 V bzw. CAT III 600 V (gemäß IEC EN 61010-1) zugelassen sein.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

6.3 Außenseite der Wechselrichterstation warten

▶ **Vorgehensweise**

1. Oberfläche auf Schäden kontrollieren und Schäden protokollieren.
2. Luftgitter reinigen.

   Dabei beachten:

   - Bei der Reinigung von Luftgittern und Anbauteilen dürfen keine Feuchtigkeit und keine Fremdkörper in die Wechselrichterstation gelangen.
   - Wechselrichterstation nicht mit einem Hochdruckreiniger reinigen.
3. Kabeldurchführungen auf Dichtheit kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Die Prüfung muss in den Räumen der Wechselrichterstation durchgeführt werden.

■ Außenseite der Wechselrichterstation ist gewartet.

6.4 Türen kontrollieren

Benötigtes Material

- Messgerät für Widerstandsmessung entsprechend den dafür geltenden Normen und Richtlinien.

▶ **Vorgehensweise**

1. Türaufsteller einrasten.
2. Versuchen, die Tür zu schließen.

   Der Türaufsteller muss verhindern, dass die Tür schließt. Er darf nicht aus der Führung springen.

   Dabei beachten:

   - Infolge von Abnutzung der Beschichtung oder der Lackierung kann sich Rost am Türaufsteller bilden. Wenn am Türaufsteller Rost ist, dann die Schäden protokollieren.
3. Erdungsleitung optisch kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - An jeder Tür muss sich eine Erdungsleitung befinden.
   - Erdungsleitungen müssen unbeschädigt sein.
   - Erdungsleitungen müssen sowohl an der Tür als auch an der Türzarge befestigt sein.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

4. Widerstand zwischen der Tür und der Türzarge messen.

   Dabei beachten:

   - Tür muss während der Messung geöffnet sein.
   - Widerstand muss R < 1 Ω.sein.
   - Messung muss mit einem geeigneten Messgerät erfolgen (Strombelastung des Messkreises ist erforderlich).
   - Betriebsanleitung des Messgerätes befolgen.
   - Messergebnisse und verwendete Messgeräte protokollieren.

5. Widerstand zwischen der Türzarge und der Potentialausgleichsschiene messen.

   Dabei beachten:

   - Tür muss während der Messung geöffnet sein.
   - Widerstand muss R < 1 Ω.sein.
   - Messung muss mit einem geeigneten Messgerät erfolgen (Strombelastung des Messkreises ist erforderlich).
   - Betriebsanleitung des Messgerätes befolgen.
   - Messergebnisse und verwendete Messgeräte protokollieren.

6. Vorgang für alle Türen wiederholen.

■ Türen sind kontrolliert.

6.5 Komponenten im Betriebsraum

6.5.1 Zentralwechselrichter kontrollieren

Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (*s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitung*).

6.5.2 NH-Lastschaltleisten kontrollieren

Voraussetzung

- Abschaltreihenfolge eingehalten:
  - Zuerst alle Zentralwechselrichter freischalten.
  - Wenn diese freigeschaltet sind, dann die Mittelspannungsschaltanlage abschalten.

▶ **Vorgehensweise**

1. Ein/Aus-Schalter der Zentralwechselrichter auf **OFF** stellen.
2. Externe Trenneinrichtungen (Netzanschluss (AC-Seite), Solargenerator und Hilfsspannungsversorgung des Generatoranschlusskastens) öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Bauteile kontrollieren auf:
   - Verfärbungen
   - Verunreinigungen
   - Hinweise auf verschmorte oder überhitzte Kabel und Kabelverbindungen
   - von Tieren verursachte Verunreinigungen und Beschädigungen (z. B. Nagetierverbiss)

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

4. Anschlussleitungen und Kabeltragschienen auf festen Sitz kontrollieren.
5. Externe Trenneinrichtungen (Netzanschluss (AC-Seite), Solargenerator und Hilfsspannungsversorgung des Generatoranschlusskastens) schließen.
6. Ein/Aus-Schalter der Zentralwechselrichter auf **ON** stellen.

■ NH-Lastschaltleisten sind kontrolliert.

6.5.3 NH00-Leiste kontrollieren

Voraussetzung

- Abschaltreihenfolge eingehalten:
  - Zuerst alle Zentralwechselrichter freischalten.
  - Wenn diese freigeschaltet sind, dann die Mittelspannungsschaltanlage abschalten.

▶ **Vorgehensweise**

1. Alle Sicherungen im Schaltschrank der Niederspannungsverteilung (*Komponenten, S. 28* [9]) deaktivieren.
2. Ein/Aus-Schalter der Zentralwechselrichter auf **OFF** stellen.
3. Externe Trenneinrichtungen (Netzanschluss (AC-Seite), Solargenerator und Hilfsspannungsversorgung des Generatoranschlusskastens) öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
4. Bauteile kontrollieren auf:
   - Verfärbungen
   - Verunreinigungen
   - Hinweise auf verschmorte oder überhitzte Kabel und Kabelverbindungen
   - von Tieren verursachte Verunreinigungen und Beschädigungen (z. B. Nagetierverbiss)
5. Anschlussleitungen und Kabeltragschienen auf festen Sitz kontrollieren.
6. Externe Trenneinrichtungen (Netzanschluss (AC-Seite), Solargenerator und Hilfsspannungsversorgung des Generatoranschlusskastens) schließen.
7. Ein/Aus-Schalter der Zentralwechselrichter auf **ON** stellen.

■ NH00-Leiste ist kontrolliert.

6.5.4 Niederspannungsverteilung kontrollieren

Voraussetzung

- Abschaltreihenfolge eingehalten:
  - Zuerst Ein-/Aus-Schalter aller Zentralwechselrichter auf **OFF** gestellt und freigeschaltet.
  - NH00-Leiste geöffnet oder Niederspannungsversorgung freigeschaltet.

▶ **Vorgehensweise**

1. Externe Trenneinrichtungen (Netzanschluss (AC-Seite), Solargenerator und Hilfsspannungsversorgung des Generatoranschlusskastens) öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

2. Schaltschrank der Niederspannungsverteilung öffnen.
3. Abdeckung demontieren.
4. Bauteile kontrollieren auf:
   - Verfärbungen,
   - Verunreinigungen,
   - Hinweise auf verschmorte oder überhitzte Kabel und Kabelverbindungen,
   - von Tieren verursachte Verunreinigungen und Beschädigungen (z. B. Nagetierverbiss).
   - Schäden an den Bauteilen protokollieren.
5. Abdeckung montieren.
6. Anschlussleitungen auf festen Sitz kontrollieren.
7. Schaltschrank der Niederspannungsverteilung schließen.
8. Externe Trenneinrichtungen (Netzanschluss (AC-Seite), Solargenerator und Hilfsspannungsversorgung des Generatoranschlusskastens) schließen.
9. Prüftaste des RCD-Schutzschalter betätigen.
   RCD-Schutzschalter löst aus.
   - Wenn RCD-Schutzschalter nicht auslöst, dann RCD-Schutzschalter tauschen.

■ Niederspannungsverteilung ist kontrolliert.

6.6 Betriebsraum warten

▶ **Vorgehensweise**

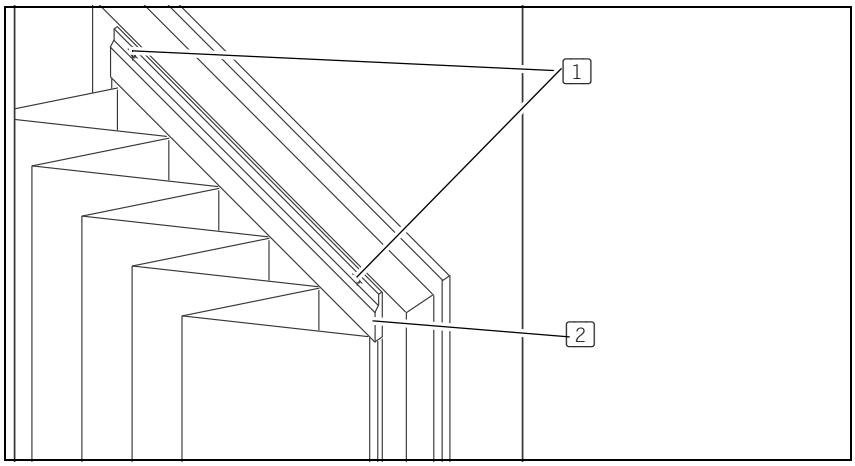
1. Beleuchtung kontrollieren.
2. Festen Sitz des Luftkanals kontrollieren.
3. Funktion der Stationslüfter kontrollieren.
4. Doppelboden auf Wassereintritt kontrollieren.
5. Leitungen im Doppelboden auf Beschädigung kontrollieren.

■ Betriebsraum ist gewartet.

6.6.1 Taschenfilter tauschen

▶ **Vorgehensweise**

1. Tür öffnen.



2. Obere Schrauben [1] lösen.
3. Schiene [2] abnehmen.
4. Taschenfilter nach oben herausziehen.

   Dabei beachten:

   - Tür nur so weit öffnen, dass das Dach nicht beschädigt wird.

5. Taschenfilter tauschen.

   Dabei beachten:

   - Immer den kompletten Satz wechseln.
   - Den selben Typ verwenden:
     - Taschenfilter G4, Typ TF4 der Firma FILTEC Filter- und Umwelttechnik.
     - Größe = 490 x 592 x 360 mm, Filterfläche 2,5 m^2.
     - Nennvolumenstrombereich = 2800–3500 m^3/h.

HINWEIS

Sachschaden durch fehlerhaft montierte oder beschädigte Taschenfilter!

In fehlerhaft montierten oder beschädigten Taschenfiltern kann sich Kondenswasser sammeln.

- Taschen der Taschenfilter müssen senkrecht stehen.
- Taschenfilter nach Montage auf Beschädigungen prüfen.

6. Taschenfilter einsetzen.
7. Schiene einführen und verschrauben.

■ Taschenfilter sind getauscht.

6.7 Komponenten im Mittelspannungsraum

Die Mittelspannungsschaltanlage darf nicht geöffnet werden.

Angaben der technischen Anleitung der Komponenten beachten (*s. Register 7, Option: Mittelspannungsschaltanlage, Technische Anleitung*).

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

Lebensgefahr durch Feuchtigkeit!

Feuchtigkeit und Wasser können zu lebensgefährlichen Situationen und schwerwiegenden Funktionsstörungen in der Wechselrichterstation führen.

- Wechselrichterstation muss waagerecht aufgestellt sein.
- Wechselrichterstation muss mit z. B. einem Erdwall gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, infolge von starkem Niederschlag, hohem Wasserstand oder Schneeverwehungen, geschützt sein.
- Kabeldurchführungen zum Betriebsraum korrekt verschließen.
- Betriebsraum trocken halten.
- Doppelboden trocken halten.
- Mittelspannungsraum trocken halten.

6.7.1 Trafolüfter kontrollieren

Wenn die Wechselrichterstation mit einem MS-Trockentrafo bestellt wurde, ist ein zusätzlicher Trafolüfter in der Stirnwand des Mittelspannungsraums verbaut. An der Außenseite des Lüfters ist eine Verschlussklappe angebracht, die sich beim Aktivieren des Trafolüfters automatisch öffnet. Die Temperatur des Mittelspannungsraumes wird durch einen Temperatursensor am Trafolüfter überwacht. Wenn die Temperatur über +45 °C steigt, wird der Trafolüfter über das integrierte Steuermodul aktiviert. Bei +65 °C fördert der Trafolüfter die maximale Luftmenge.

Voraussetzung

- Trafolüfter: Freigeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert.
- Trafolüfter: Spannungsfreiheit festgestellt.

Vorgehensweise

GEFAHR

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

VORSICHT

Verletzungsgefahr durch automatischen Trafolüfter!

Der Trafolüfter wird durch eine Temperatursteuerung automatisch aktiviert und deaktiviert.

- Vor Arbeiten am Trafolüfter, den Trafolüfter freischalten, um unbeabsichtigtes Aktivieren zu verhindern.
- Lüfterrad des Trafolüfters nicht im laufenden Betrieb berühren.

⚠ **VORSICHT**

Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten!

Stations- und Trafolüfter und das Lüfterrad haben scharfe Kanten.

- Handschuhe tragen.

1. Gehäuse des Trafolüfters kontrollieren.
   - Schäden protokollieren.
   - Schmutz mit Druckluft oder mit einem Staubsauger entfernen.
2. Schaufeln des Trafolüfters kontrollieren.
   - Lüfterrad muss sich frei und leichtgängig von Hand drehen lassen.
   - Beim Drehen dürfen keine Schleifgeräusche auftreten.
   - Schäden protokollieren.
   - Schmutz mit Druckluft oder mit einem Staubsauger entfernen.

   Dabei beachten:
3. Verschlussklappe an der Außenseite der Wechselrichterstation kontrollieren.

   Dabei beachten:
   - Lamellen der Verschlussklappe müssen sich leicht von Hand öffnen lassen und selbstständig schließen.

■ Trafolüfter ist kontrolliert.

6.7.2 Transformator Eigenbedarfsversorgung warten

▶ **Vorgehensweise**

1. Externe Trenneinrichtungen (Netzanschluss (AC-Seite), Mittelspannungsschaltanlage und Hilfsspannungsversorgung des Generatoranschlusskastens) öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. MS-Trafo erden und kurzschließen.

   Dabei beachten:
   - *Register 6, Option: Mittelspannungstransformator, Technische Anleitung*
3. Eigenbedarfsversorgung komplett ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
4. Bauteile kontrollieren auf:
   - Verfärbungen
   - Verunreinigungen
   - Hinweise auf verschmorte oder überhitzte Kabel und Kabelverbindungen
   - Von Tieren verursachte Verunreinigungen und Beschädigungen (z. B. Nagetierverbiss)
5. Anschlussleitungen auf festen Sitz kontrollieren.
6. Anziehdrehmoment der Anschlussschrauben kontrollieren (4–6 Nm).
7. Eigenbedarfsversorgung einschalten.
8. Externe Trenneinrichtungen (Netzanschluss (AC-Seite), Mittelspannungsschaltanlage und Hilfsspannungsversorgung des Generatoranschlusskastens) schließen.

■ Transformator der Eigenbedarfsversorgung ist gewartet.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

6.8 Mittelspannungsraum warten

Vorgehensweise

GEFAHR

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

1. Externe Trenneinrichtungen (Netzanschluss (AC-Seite), Mittelspannungsschaltanlage und Eigenbedarfsversorgung des Generatoranschlusskastens) öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Spannungsfreiheit mit passendem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien sicherstellen.
3. MS-Trafo erden und kurzschließen.

   Dabei beachten:

   - *Register 6, Option: Mittelspannungstransformator, Technische Anleitung*
4. Mittelspannungsraum auf Wassereintritt kontrollieren.
5. Beleuchtung und Türkontaktschalter kontrollieren. Dabei beachten, dass die Prüfung ausschließlich von außen erfolgt und sich keine Person im Mittelspannungsraum befinden darf.
   - Tür öffnen. Beleuchtung schaltet sich ein. Die Tür muss den Türkontaktschalter zuverlässig betätigen, um das Einschalten der Beleuchtung bei geschlossener Tür zu vermeiden.
   - Türkontaktschalter von Hand betätigen. Beleuchtung schaltet sich aus.
6. Anschlusskerzen des MS-Trafos trocken reinigen.
7. MS-Trafo optisch kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - MS-Trafo darf keine Beschädigungen, Ölverlust (nur MS-Öltrafo) oder zu niedrigen Ölstand (nur MS-Öltrafo) und sonstige Auffälligkeiten aufweisen (*s. Register 6, Option: Mittelspannungstransformator, Technische Anleitung*).
   - MS-Trafo einschließlich Anschlüssen und Isolatoren muss trocken sein.
8. Optionale Mittelspannungsschaltanlage kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten, im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.
   - *Register 7, Option: Mittelspannungsschaltanlage*.

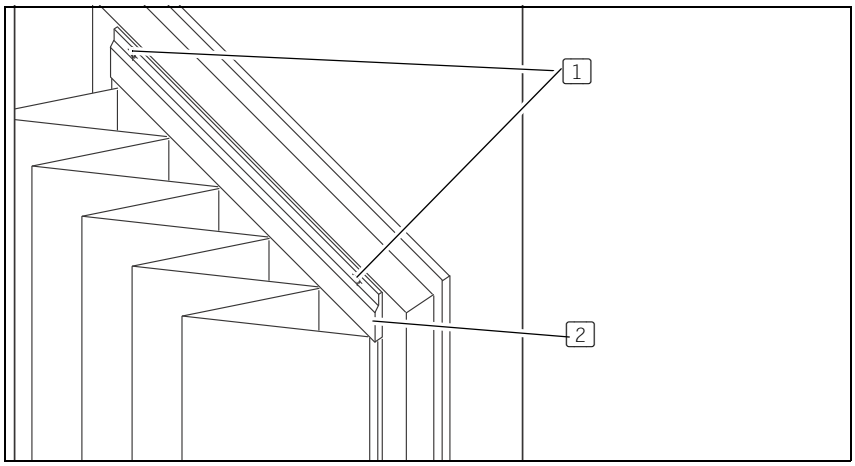
Mittelspannungsraum ist gewartet.

7 Instandsetzung

7.1 Taschenfilter

Vorgehensweise

1. Tür öffnen.



2. Obere Schrauben [1] lösen.
3. Schiene [2] abnehmen.
4. Taschenfilter nach oben herausziehen.

   Dabei beachten:

   - Tür nur so weit öffnen, dass das Dach nicht beschädigt wird.

5. Taschenfilter tauschen.

   Dabei beachten:

   - Immer den kompletten Satz wechseln.
   - Den selben Typ verwenden:
     - Taschenfilter G4, Typ TF4 der Firma FILTEC Filter- und Umwelttechnik.
     - Größe = 490 x 592 x 360 mm, Filterfläche 2,5 m^2.
     - Nennvolumenstrombereich = 2800–3500 m^3/h.

HINWEIS

Sachschaden durch fehlerhaft montierte oder beschädigte Taschenfilter!

In fehlerhaft montierten oder beschädigten Taschenfiltern kann sich Kondenswasser sammeln.

- Taschen der Taschenfilter müssen senkrecht stehen.
- Taschenfilter nach Montage auf Beschädigungen prüfen.

6. Taschenfilter einsetzen.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

7. Schiene einführen und verschrauben.

■ Taschenfilter sind getauscht.

7.2 Stationslüfter tauschen

▶ **Vorgehensweise**

⚠ **VORSICHT**

Verletzungsgefahr durch automatische Stationslüfter!

Stationslüfter werden durch eine Temperatursteuerung automatisch aktiviert und deaktiviert.

- Vor Arbeiten am Stationslüfter, den Stationslüfter freischalten, um unbeabsichtigtes Aktivieren zu verhindern.
- Lüfterrad des Stationslüfters nicht im laufenden Betrieb berühren.

1. Ein/Aus-Schalter der Zentralwechselrichter auf **0** stellen.
2. Stationslüfter freischalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Ablufthaube demontieren.
4. Stationslüfter: Anschlussdose öffnen.
5. Spannungsfreiheit am Stationslüfter sicherstellen.
6. Zuleitung des Stationslüfters an den Klemmen abklemmen. Dabei die Zuordnung der Leitungen zu den Anschlüssen notieren.
7. Halteschrauben am Stationslüfter lösen.
8. Stationslüfter nach oben entnehmen.
9. Neuen Stationslüfter einschließlich der Tragspinne in umgekehrter Reihenfolge montieren.

   Dabei beachten:

   - Stationslüfter bei der Montage nicht beschädigen.
   - Halterung darf sich nicht verziehen.
   - Eine Demontage der Tragspinne vom Motor ist nicht zulässig.

⚠ **VORSICHT**

Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten!

Stations- und Trafolüfter und das Lüfterrad haben scharfe Kanten.

- Handschuhe tragen.

10. Stationslüfter mechanisch kontrollieren.

    Dabei beachten:

    - Lüfterrad muss sich frei und leichtgängig von Hand drehen lassen.
    - Beim Drehen dürfen keine Schleifgeräusche auftreten.

11. Abstand des Lüfterrades zur Umgebung kontrollieren.

    Dabei beachten:

    - Stationslüfter muss mittig zu den montierten Haltern und Luftleitblechen sitzen.

12. Regelmodul tauschen.

    Dabei beachten:

    - Das Regelmodul befindet sich im Gehäuse des Stationslüfters.

- Wenn das Regelmodul Beschädigungen aufweist, muss das Regelmodul komplett getauscht werden. Bitte kontaktieren Sie dazu den Hersteller. Die Kontaktdaten des Herstellers befinden sich auf dem Ordnerrücken.
- Wenn das Regelmodul keine Beschädigungen aufweist, kann das alte Regelmodul in den neuen Stationslüfter montiert werden.

13. Leitungen des Stationslüfters anschließen.

    Dabei beachten:

    - Leitungen müssen in die Halterungen und/oder Kabelkanäle verlegt werden.
    - Gegebenenfalls installierte Brücken oder interne Verbindungen auf dem Klemmbrett müssen auch beim neuen Stationslüfter installiert werden.

14. Stationslüfter zuschalten.
15. Ein/Aus-Schalter der Zentralwechselrichter auf **1** stellen.

■ Stationslüfter ist ausgetauscht.

7.2.1 Neuen Stationslüfter kontrollieren

▶ **Vorgehensweise**

1. Ein/Aus-Schalter aller Zentralwechselrichter auf **0** stellen.
2. Werkzeuge und Fremdkörper aus dem Lüfterrad des Stationslüfters entfernen.
3. Sicherungen des getauschten Stationslüfters einschalten.
4. Temperatursensor für Stationslüfter auf T > 45 °C erwärmen.

   Dabei beachten:

   - Keine offene Flamme verwenden.
   - Nicht über +80 °C erwärmen.

   Stationslüfter schaltet sich ein und läuft.
5. Drehrichtung des Stationslüfters kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Drehrichtung muss mit dem am Stationslüfter angebrachten Pfeil übereinstimmen. Wenn dies nicht zutrifft, Drehrichtung ändern.

6. Zentralwechselrichter: Luftstrom kontrollieren.
   Ein Luftstrom ist zu spüren.
7. Sicherung des Stationslüfters abschalten.
8. Stationslüfter optisch und mechanisch kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - Stationslüfter muss fest in der Halterung sitzen.

9. Ablufthaube montieren.
10. Sicherung aller Stationslüfter zuschalten.
11. Alle Zentralwechselrichter zuschalten.

■ Neuer Stationslüfter ist kontrolliert.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

7.3 Zentralwechselrichter

Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (*s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitung*).

7.4 NH-Sicherungen tauschen

Vorgehensweise

1. Ein/Aus-Schalter aller Zentralwechselrichter auf **0** stellen.
2. Zentralwechselrichter DC-seitig freischalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. NH-Lastschaltleisten zügig öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern *(NH-Lastschaltleiste öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern, S. 50)*.
4. Spannungsfreiheit am Zentralwechselrichter sicherstellen.

GEFAHR

Lebensgefahr durch Restspannungen!

Wenn Sie den Zentralwechselrichter über den Ein/Aus-Schalter abschalten, liegt weiterhin Spannung an den AC- und DC-Anschlüssen sowie an der internen Steuerung an. Nachdem Abschalten über den Ein/Aus-Schalter können die Kondensatoren des Zentralwechselrichters noch geladen sein. Restspannungen innerhalb des Gerätes können zu tödlichen Stromstößen führen.

- Alle externen Freischalteinrichtungen öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach Freischalten des Gerätes immer eine zusätzliche Wartezeit von 15 Minuten einhalten.
- Spannungsfreiheit mit einem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien kontrollieren. Das Messgerät muss mindestens für die Schutzklasse CAT II 1000 V bzw. CAT III 600 V (gemäß IEC EN 61010-1) zugelassen sein.

5. NH-Sicherungen entnehmen.
6. NH-Lastschaltleisten (Sockel und Deckel) kontrollieren.

   Dabei beachten:

   - NH-Lastschaltleisten dürfen keine Beschädigungen oder Verschmorungen aufweisen.

7. NH-Sicherungen tauschen.

   Dabei beachten:

   - Sicherungstyp NH, Größe 3 400 V, 722 A gTr.
   - Immer den kompletten Satz wechseln. Der Tausch des kompletten Satzes beugt Vorschäden der NH-Sicherungen vor.

8. NH-Lastschaltleisten zügig schließen *(NH-Lastschaltleiste schließen und sichern, S. 50)*.

   Dabei beachten:

   - Betätigung muss kraftvoll erfolgen.
   - Nach Betätigung, durch Druck auf die jeweilige Schutzabdeckung, jede Sicherung auf korrekten Sitz kontrollieren.

9. Zentralwechselrichter zuschalten.
10. Ein/Aus-Schalter aller Zentralwechselrichter auf **1** stellen.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

- NH-Sicherungen sind ausgetauscht.

7.5 Mittelspannungstransformator

Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (*s. Register 6, Mittelspannungstransformator, Technische Anleitung*).

Lebensgefahr durch fehlende Mittelspannungsschaltberechtigung!

- Arbeiten und Messungen an den Mittelspannungskomponenten oder im Mittelspannungsraum sowie die Zuschaltung der Mittelspannung dürfen nur durch Personen mit einer Mittelspannungsschaltberechtigung vorgenommen werden.

Bei der Instandsetzung beachten:

- Zentralwechselrichter freigeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert.
- Stromfreiheit aller 3-Phasen festgestellt. Dabei Stromzange mit AC- und DC-Messbereich verwenden.
- Mittelspannung ist abgeschaltet.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

8 Hilfe bei Störungen

8.1 Wasser in der Wechselrichterstation

Lebensgefahr durch Feuchtigkeit!

Feuchtigkeit und Wasser können zu lebensgefährlichen Situationen und schwerwiegenden Funktionsstörungen in der Wechselrichterstation führen.

- Wechselrichterstation muss waagerecht aufgestellt sein.
- Wechselrichterstation muss mit z. B. einem Erdwall gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, infolge von starkem Niederschlag, hohem Wasserstand oder Schneeverwehungen, geschützt sein.
- Kabeldurchführungen zum Betriebsraum korrekt verschließen.
- Betriebsraum trocken halten.
- Doppelboden trocken halten.
- Mittelspannungsraum trocken halten.

Lebensgefahr durch Restspannungen!

Wenn Sie den Zentralwechselrichter über den Ein/Aus-Schalter abschalten, liegt weiterhin Spannung an den AC- und DC-Anschlüssen sowie an der internen Steuerung an. Nachdem Abschalten über den Ein/Aus-Schalter können die Kondensatoren des Zentralwechselrichters noch geladen sein. Restspannungen innerhalb des Gerätes können zu tödlichen Stromstößen führen.

- Alle externen Freischalteinrichtungen öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach Freischalten des Gerätes immer eine zusätzliche Wartezeit von 15 Minuten einhalten.
- Spannungsfreiheit mit einem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien kontrollieren. Das Messgerät muss mindestens für die Schutzklasse CAT II 1000 V bzw. CAT III 600 V (gemäß IEC EN 61010-1) zugelassen sein.

▶ **Vorgehensweise**

1. Gesamte Wechselrichterstation freischalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

   Dabei beachten:

   - Das EVU muss die Wechselrichterstation an der Übergabestation oder noch davor (wenn die Übergabestation in der Wechselrichterstation implementiert ist) freischalten.

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo 14.05.2012

- Freischaltung nicht durch die optional installierte Mittelspannungsschaltanlage vornehmen, da Feuchtigkeit die Funktionsfähigkeit und Isolationsfähigkeit der Mittelspannungsschaltanlage beeinträchtigt haben könnte.
- Wenn Wasser durch Schalthandlungen (Lichtbögen) verdampft, besteht Lebensgefahr.

2. Zentralwechselrichter AC- und DC-seitig freischalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Eigenbedarfsversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
4. Spannungsfreiheit sicherstellen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Restspannungen!

Wenn Sie den Zentralwechselrichter über den Ein/Aus-Schalter abschalten, liegt weiterhin Spannung an den AC- und DC-Anschlüssen sowie an der internen Steuerung an. Nachdem Abschalten über den Ein/Aus-Schalter können die Kondensatoren des Zentralwechselrichters noch geladen sein. Restspannungen innerhalb des Gerätes können zu tödlichen Stromstößen führen.

- Alle externen Freischalteinrichtungen öffnen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach Freischalten des Gerätes immer eine zusätzliche Wartezeit von 15 Minuten einhalten.
- Spannungsfreiheit mit einem Messgerät entsprechend den dafür geltenden Richtlinien kontrollieren. Das Messgerät muss mindestens für die Schutzklasse CAT II 1000 V bzw. CAT III 600 V (gemäß IEC EN 61010-1) zugelassen sein.

5. Doppelboden komplett trocknen und reinigen.
6. Zentralwechselrichter optisch kontrollieren (*s. Register 2, Zentralwechselrichter, Technische Anleitung*).

   Wenn ein Wasserschaden vermutet wird, Kontakt mit dem Service des Herstellers aufnehmen. Die Kontaktdaten des Herstellers befinden sich auf dem Ordnerrücken.
7. Alle Räume der Wechselrichterstation auf Feuchtigkeit kontrollieren.
8. Betonkörper auf Wasserschäden kontrollieren und Betonschäden umgehend und fachgerecht ausbessern.
9. Alle Räume der Wechselrichterstation trockenlegen.
10. Service des Herstellers mit der vollständigen Kontrolle aller Komponenten beauftragen. Die Kontaktdaten des Herstellers befinden sich auf dem Ordnerrücken.

    Dabei beachten:

    - Komponenten sind gegebenenfalls zu tauschen.
11. Ursache des Wassereintritts feststellen und fachgerecht beheben.
12. Wechselrichterstation in Betrieb nehmen *(In Betrieb nehmen, S. 79)*.

■ Wechselrichterstation ist trocken.

8.2 Isolationsüberwachung löst aus

Benötigtes Material

- Isolationsmessgerät gemäß DIN EN 61552-2.

Voraussetzung

- Zentralwechselrichter DC- und AC-seitig freigeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert.

Mögliche Ursachen der Störung

- Isolationsfehler am Solargenerator.
- Isolationsfehler in der Wechselrichterstation.

▶ **Vorgehensweise**

1. Isolationswiderstand des IT-Netzes zwischen Zentralwechselrichter und MS-Trafo messen.

   Dabei beachten:

   - Betriebsanleitung des Zentralwechselrichters (*s. Register 2, Zentralwechselrichter*).
   - Betriebsanleitung der Isolationsüberwachung (*s. Register 4, Komponenten der allgemeinen Elektroinstallation, Isolationsüberwachung*).
   - Isolationswiderstand bei 1000 V muss R ≥ 1 MΩ, sein.
   - Wenn ein Isolationsfehler festgestellt wird, diesen beseitigen.

2. Isolationswiderstand des Solargenerators messen.

   Dabei beachten:

   - Betriebsanleitung des Zentralwechselrichters (*s. Register 2, Zentralwechselrichter*).
   - Betriebsanleitung der Isolationsüberwachung (*s. Register 4, Komponenten der allgemeinen Elektroinstallation, Isolationsüberwachung*).
   - Isolationswiderstand bei 1000 V muss R ≥ 1 MΩ, sein.
   - Wenn ein Isolationsfehler festgestellt wird, diesen beseitigen.

3. Wenn Störungsursache behoben ist, Taste Reset des Isolationswächters kurz (< 1 s) drücken.

■ Isolationsfehler ist beseitigt.

8.3 Stationslüfter läuft nicht

Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (*s. Register 4, Komponenten der allgemeinen Elektroinstallation, Stationslüfter*).

8.4 Eigenbedarfsversorgung ist nicht zugeschaltet

Angaben der technischen Anleitung der Komponente beachten (*s. Register 1, Wechselrichterstation, Stromlaufpläne*).

voltwerk electronics GmbH

Anckelmannsplatz 1
20537 Hamburg
service@voltwerk.com
www.voltwerk.com

DO_BA_2011_WRS1050_2GER_DVo